

ANÁLISIS DE MODELOS DE PREDICCIÓN DE INSOLVENCIA PARA MIPYMES DEL SECTOR MANUFACTURERO DE LA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META

ANALYSIS OF INSOLVENCY PREDICTION MODELS FOR MSMEs IN THE MANUFACTURING SECTOR OF THE FOOD PROCESSING INDUSTRY IN THE DEPARTMENT OF META

APOLINAR CHAVARRO, Andrés Felipe
*Programa Administración Financiera
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Vicerrectoría Regional Orinoquia
aapolinarch@uniminuto.edu.co*

LADINO SANCHEZ, Teresa del Pilar
*Programa Administración Financiera
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Vicerrectoría Regional Orinoquia
tladinosanc@uniminuto.edu.co*

Resumen

La situación actual mundial ha generado incertidumbre en los sectores productivos. Determinando la necesidad que los directivos y sectores productivos conozcan herramientas financieras que permitan predecir el riesgo de quiebra. En Colombia muchas organizaciones se han declarado en insolvencia y acogido a la Ley 1116 de 2006 (Congreso de la República de Colombia, 2006), bajo el modelo de reorganización, instrumento necesario para la continuidad de la actividad empresarial.

Existen varios modelos, que para su aplicación se debe implementar un diagnóstico financiero que permita evaluar la información financiera y demás información disponible de la compañía, y posteriormente, mediante herramientas y modelos financieros, diagnosticar y pronosticar con cierta antelación el peligro de insolvencia financiera empresarial, contribuyendo en la superación de los obstáculos financieros y en la toma de elecciones gerenciales.

Palabras claves: Insolvencia, Fulmer, Springate, CA-Score, Zscore

Abstract

The current world situation has generated uncertainty in the productive sectors. Determining the need for directors and productive sectors to know financial tools that allow predicting the risk of bankruptcy. In Colombia, many organizations have declared insolvency and accepted Law 1116 of 2006 (Congress of the Republic of Colombia, 2006), under the reorganization model, a necessary instrument for the continuity of business activity.

There are several models, which for its application must implement a financial diagnosis that allows evaluating the financial information and other available information of the company, and later, through financial tools and models, diagnose and forecast with some advance the danger of business financial insolvency, contributing to overcoming financial obstacles and making managerial choices.

Keywords: Insolvency, Fulmer, Springate, CA-Score, Zscore

Introducción

Para los profesionales Administrativos y Financieros es fundamental coadyuvar con efectividad a los empresarios o inversionistas, a que conozcan, implementen y evalúen métodos y herramientas financieras que apoyen a la dirección en la toma de decisiones que impulsen el desarrollo de la empresa, y brinden la probabilidad de evadir la quiebra como resultado de componentes económicos tanto de orden externos como internos y que provienen de la evolución y desarrollo financiero que evidencia una competencia dinámica y apresurada, amenazando constantemente la estabilidad de las organizaciones.

La información escasa en la base de datos de muchas empresas dificulta el proceso de toma de decisiones; siendo de vital importancia puesto que el análisis financiero a través de modelos matemáticos direcciona y aclara los problemas, permitiendo evaluar y predecir tendencias futuras de carácter económico que puedan beneficiar o perjudicar a la empresa. (Haynes, 2002).

Los modelos de predicción de fracaso empresarial permiten, por medio de un estudio estadístico y sobre la base de los análisis de las razones financieras de las empresas, decidir si se encuentran financieramente sanas o se encauzan al fracaso, a fin de que la gerencia lleve a cabo actividades correctivas o preventivas (Gómez García, 2019).

Actualmente a nivel empresarial hay escasa información de la manera correcta de llevar a cabo modelos matemáticos de predicción de quiebra que sean eficientes para que una compañía pueda lograr el cumplimiento de las metas establecidas a cabalidad; siendo necesario profundizar la temática y generar un instrumento para los profesionales que deseen ser o sean parte de compañías que tengan como meta perseverar y distinguirse en la dura competencia financiera que las rodea (Walteros Zarta, 2018).

Según lo enunciado, se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el

riesgo de quiebra de algunas empresas manufactureras del Departamento del Meta de acuerdo a la información presentada a la Superintendencia de Sociedades en el año 2020, mediante el análisis comparativo de los Modelos de Fulmer, Z-Score, Springate y CA - Score?.

Metodología

Este documento de Opción de Grado se clasifica en la línea Gestión Social, Participación y desarrollo comunitario, en la sub línea Finanzas Corporativas, direcciona el desarrollo de las finanzas al interior de las empresas públicas, privadas y mixtas (pymes) a partir de la composición de su operación, financiación e inversión, en el entorno nacional e internacional. (Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2021).

La investigación desarrollada es mixta, cualitativa y cuantitativa, debido a que se examina la situación presente de la compañía, y se estructura un modelo financiero que posibilita entender el negocio y modelar en términos matemáticos los puntos más importantes. Asimismo, se ejecutará un diagnóstico empresarial identificando su planeación estratégica. Se examinará la información contable y los estados financieros anuales, empleando herramientas del diagnóstico financiero como: Análisis Vertical, Análisis Horizontal, Indicadores Financieros. Posteriormente se aplican modelos de predicción de quiebra, con el fin de identificar el riesgo de quiebra de las mismas.

Fuentes primarias: Como fuente primaria se toman los Estados Financieros de los últimos cuatro años de las veinte (20) mipymes del sector manufacturero del departamento del Meta que aparecen en SuperSociedades de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme Versión 4 A.C (CIIU) de la industria, Sección C. Industrias Manufactureras, División 10. Elaboración de productos alimenticios.

Fuentes secundarias: Información documental obtenida de libros y bases de datos virtuales. Aunado a técnicas econométricas y modelos financieros.

Fundamentación Teórica

Estados Financieros

Los Estados Financieros son la manifestación fundamental de la información financiera; son la representación estructurada de la situación y desarrollo financiero de una entidad a una fecha determinada o por un período definido (Fuentes, 2017). Su objetivo general es dar información de una organización referente a la posición financiera, del resultado de sus operaciones y los cambios en su capital contable o patrimonio contable y en sus recursos o fuentes, que son útiles al cliente general en el proceso de la toma de sus decisiones económicas (Salazar Mendoza, 2017). Los Estados Financieros también muestran los resultados del manejo de los recursos encomendados a la administración de la entidad, por lo que, para satisfacer ese objetivo, deben proveer información sobre la evolución de: los activos, los pasivos, el capital contable o patrimonio contable, los ingresos, costos o gastos, los cambios en el capital contable o patrimonio contable, y los flujos de efectivo o, en su caso, los cambios en la situación financiera (Fuentes, 2017).

Diagnóstico Financiero

Es una herramienta que permite determinar la situación financiera verídica de una empresa, mediante el análisis de la información proporcionada por el área contable, contenida en los Estados Financieros y las Notas Contables (Toro Baena, 2014). Esta información permitirá identificar las tendencias de las cuentas que constituyen el Estado de Situación Financiera y el Estado de Resultados; mediante la aplicación de indicadores financieros para identificar los niveles de endeudamiento, liquidez, rentabilidad y el punto de equilibrio financiero, con el fin de hacer proyecciones de alternativas que den solución a los problemas encontrados y permitan crear estrategias que maximicen e impulsen los aspectos positivos (Vargas Gutiérrez, 2021).

Otra definición de análisis financiero afirma que “es una herramienta que da sentido a los datos sobre la base de un proceso comparativo, en el momento en que se realiza. Sirve como base para la planeación, el control y el monitoreo financiero en la toma de decisiones” (Vidal Arizabaleta, 2004).

Otro concepto general es que “el análisis financiero es un proceso de selección, relación y evaluación de información financiera, compuesto por diversas técnicas y herramientas contables cuyo objetivo es proporcionar sólidas bases de conocimiento para tomar decisiones en el mundo de los negocios” (Ochoa & Saldivar del Ángel, 2012).

Dentro de los parámetros de un análisis financiero, sugiere Ortiz Gómez analizar variables como:

- Diagnóstico aplicable a la rentabilidad en aspectos como el proceso conducente a la rotación de fondos, la consolidación del margen de utilidad o los resultados financieros.
- Diagnóstico aplicable a la utilización de las capacidades en los ítems como el costo operacional de oportunidad, los grados de apalancamiento operacional y el punto de equilibrio en cuanto a la capacidad instalada.
- Diagnóstico aplicable al comportamiento de costos con relación a la Relación del margen de absorción de las ventas, Relación del valor agregado frente a las ventas, y la Relación de las utilidades frente a la generación de valor agregado.
- Diagnóstico aplicable a la tendencia de las ventas haciendo referencia al Incremento de precios y captación o pérdida de mercados; y, la Disminución de precios y la captación o pérdida de mercados.
- Diagnóstico aplicable a la racionalidad de las transacciones haciendo referencia al Estado de cambios en la situación financiera, el financiamiento del capital de trabajo neto o a las Fuentes y aplicaciones de fondos: internas y externas.
- Diagnóstico aplicable al estado de la empresa en un momento de acuerdo a la Estructura de financiamiento e inversión, Razones financieras (liquidez, ácida,

endeudamiento) y la Recuperación de cartera, rotación de inventarios, entre otros (Ortiz Gómez, 1994).

Indicadores Financieros

También denominados como razones, ratios, índices o indicadores financieros. Son medidas aritméticas que establecen una relación entre dos o más partidas de los estados financieros (Ochoa & Saldivar del Ángel, 2012). Las razones financieras son las herramientas que permiten analizar las condiciones y el desempeño financieros. Se pueden clasificar en cuatro tipos:

- **Indicadores de liquidez:** Miden la capacidad de la organización de cubrir sus obligaciones en el corto plazo.
- **Indicadores de apalancamiento:** Miden la forma en que los activos de la empresa son financiados ya sea por los socios (patrimonio) o por terceros (endeudamiento).
- **Indicadores de operación o actividad:** Miden la eficiencia con que se están utilizando los recursos.
- **Indicadores de rentabilidad:** Miden la capacidad de producir utilidades mediante el uso de los recursos (López C., 2011).

Modelo Financiero

Un modelo financiero es una versión matemática y simplificada de la realidad de una empresa (Instituto Europeo de Postgrados, 2021). Esta herramienta permite mostrar los estados financieros de las empresas sobre una base de datos actuales e históricos, que permitirán construir una representación financiera de aspectos relacionados con la actividad económica (Vargas Gutiérrez, 2021).

Los modelos financieros presentan características como: Realizan cálculos y recomendaciones basadas en información financiera; Pueden resumir eventos particulares dirigidos a un cliente en particular para el usuario final; Ayudan a predecir el rendimiento de las ganancias de una empresa; Intentan capturar y valorar todas las variables de un evento particular, cuantificarlas y crear fórmulas a partir de ellas; La herramienta principal suele ser una hoja de cálculo; Se

utilizan, entre otras razones, para valorar un negocio, preparar una estrategia, tomar decisiones de presupuesto de capital, calcular costos para proyectos de finanzas corporativas; Se diseñan teniendo en cuenta los datos históricos, además de la situación estructural; Son flexibles y automáticos; y, Sustentan la toma de decisiones claves en base al resultado del análisis de varios escenarios considerados (Instituto Europeo de Postgrados, 2021).

Modelo Fulmer

Al igual que los modelos creados por Altman, el indicador desarrollado por Fulmer en 1984 utiliza el análisis de discriminación múltiple con el objeto de minimizar la interpretación sobre la función dicotómica del resultado, del tipo verdadero o falso, cuya elección radica en si dicho resultado es mayor o menor que uno (Walteros Zarta, 2018).

Fulmer tomo una muestra de 60 empresas que comprenden 30 solventes y 30 insolventes, Fulmer cálculo para su estudio 40 razones financieras de las cuales escogió 9 como las más relevantes para valorar la predicción de quiebra.

$$X_1 = \text{Utilidades retenidas} / \text{Activo Total}$$

$$X_2 = \text{Ventas} / \text{Activo Total}$$

$$X_3 = \text{Utilidad antes de impuestos} / \text{Capital Contable}$$

$$X_4 = \text{Flujo de caja} / \text{Pasivo Total}$$

$$X_5 = \text{Pasivo Total} / \text{Activo Total}$$

$$X_6 = \text{Pasivo Corriente} / \text{Activo Total}$$

$$X_7 = \text{Activo total tangible}$$

$$X_8 = \text{Capital de trabajo} / \text{Pasivo Total}$$

$$X_9 = \text{Logaritmo de la utilidad de operación} / \text{Gastos financieros}$$

La ponderación de estas variables permite plantear la fórmula para calcular el indicador de quiebra o insolvencia:

$$H = 5.528X_1 + 0.212X_2 + 0.073X_3 + 1.270X_4 + 0.120X_5 + 2.335X_6 + 0.575X_7 + 1.083X_8 + 0.894X_9 - 6.075$$

De acuerdo a estas variables si, $H < 0$ la compañía se estima insolvente y entre mayor sea el número positivo que se obtenga puede decirse que la compañía es sólida en relación a su estado financiero. El modelo de Fulmer

alcanzo un 98% de precisión aplicando la ecuación vista con un año de anticipación a la declaratoria de insolvencia y un 81% en periodos mayores a un año (Hilbert, 2002).

Ilustración 1. Variables Modelo Fulmer

VARIABLES	FORMULA	INDICADOR
X1	$\frac{\text{Utilidades Retenidas}}{\text{Activo Total}}$	Apalancamiento
X2	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$	Productividad
X3	$\frac{\text{Utilidad Antes de Impuestos}}{\text{Capital Contable}}$	Rentabilidad
X4	$\frac{\text{Flujo de Caja}}{\text{Pasivo Total}}$	Capacidad de pago
X5	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$	Endeudamiento
X6	$\frac{\text{Pasivo Cíclico}}{\text{Activo Total}}$	Endeudamiento a corto plazo
X7	$\frac{\text{Activo Total Tangible}}{\text{Activo Total}}$	Estructura del Activo
X8	$\frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Pasivo Total}}$	Endeudamiento
X9	$\frac{\text{Log Utilidad Operativa}}{\text{Gastos Financieros}}$	Endeudamiento

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Modelo de Springate

Además, con los métodos de Altman, Gordon L.V. Springate, de la Universidad Simón Fraser de Canadá, desarrolló un nuevo modelo de predicción de quiebra sobre una muestra de 50 compañías y la implementación de 19 ratios financieros, de los cuales se escogieron cuatro para formar la ecuación:

$$Z = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.40D$$

Las variables para usar el modelo están conformadas por los siguientes elementos:

A = Capital de Trabajo / Activo Total

B = Utilidad neta antes de intereses e impuestos / Activo Total

C = Utilidad neta antes de impuestos / Pasivo Corriente

D = Ventas / Activo Total

Ilustración 2. Variables Modelo de Springate

VARIABLE	FORMULA	INDICADOR
x1	$\frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Activo Total}}$	Liquidez
x2	$\frac{\text{Utilidad antes de intereses e impuestos}}{\text{Activo Total}}$	Rendimiento
x3	$\frac{\text{Utilidad antes de impuestos}}{\text{Pasivo Corriente}}$	Beneficio de los pasivos
x4	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$	Productividad

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Si el resultado de Z es inferior a 0.862 puede considerarse insolvente a la empresa que lo obtuvo.

La precisión del modelo Springate fue del 92.5 por ciento (1978), aunque una prueba posterior (1979), también en 50 empresas, arrojó una

precisión de sólo 88 por ciento, y en 1980, para una muestra de 24 empresas, la exactitud del modelo se redujo al 83.3 por ciento (León V.)

Modelo CA - Score

La Orden de Contadores Certificados de Quebec (Quebec CA's) recomienda este modelo y, según dice quien lo desarrolló, lo usan cerca de 1,000 analistas financieros en Canadá. Este modelo fue desarrollado por Jean Legault de la Universidad de Quebec en Montreal, usando el análisis estadístico iterativo de discriminación múltiple. Fueron analizadas 30 razones financieras de una muestra de 173 empresas manufactureras con ventas anuales del rango de entre 1 a 20 millones de dólares canadienses.

El modelo tiene la siguiente forma:

$$CA\text{-SCORE} = 4.5913 X_1 + 4.5080 X_2 + 0.3936 X_3 - 2.7616$$

Donde:

X1= Capital contable / Activo total

X2= (Utilidades antes de impuestos y Rubros extraordinarios + Gastos financieros) / Activo total

X3= Ventas / Activo total.

Cuando CA-SCORE < -0.3, la empresa puede considerarse como "insolvente".

El autor del modelo informó (1987) que éste tiene un promedio de confianza del 83% (Hilbert, 2002).

Ilustración 3. Variables Modelo CA-Score

VARIABLES	FORMULA	INDICADOR
X1	$\frac{\text{Capital Contable}}{\text{Activo Total}}$	Solvencia
X2	$\frac{\text{Utilidades antes de impuestos y Rubros extraordinarios + Gastos financieros}}{\text{Activo Total}}$	Rentabilidad
X3	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$	Productividad

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Modelo Z-Score de Altman

El modelo Z Score desarrollado por Edward Altman (1968), es un modelo discriminante (técnica estadística), pionero en su aplicación al análisis financiero. El procedimiento consistía en identificar combinaciones lineales de los indicadores o ratios financieros más significativos de las compañías para

clasificarlas según su probabilidad de impago. Para esto, las preguntas se enfocaban a (1) identificar cuáles ratios eran los más importantes para detectar un potencial incumplimiento, (2) qué pesos debía asignársele a las razones seleccionadas, (3) como debían establecerse objetivamente estas ponderaciones (Altman, 2000).

En el modelo original, se analizaron 22 indicadores financieros, clasificándolas en cinco (5) categorías estándar: liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y actividad, que permitían catalogar las empresas en quiebra y no quiebra.

Inicialmente el modelo fue desarrollado para empresas manufactureras que cotizaban en bolsa, bajo la siguiente ecuación:

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 1.0X_5$$

Las cinco variables del modelo son:

X_1 = Capital de Trabajo/Total Activos

X_2 = Utilidades Retenidas/Total Activos

X_3 = EBIT/Total Activos

X_4 = Valor de Mercado de Capital/Valor en libros Total Pasivos

X_5 = Ventas/Total de Activos

Z = Índice

Las variables usadas en el Modelo Z-Score de Altman son:

Ilustración 4. Variables Modelo Z-Score

INDICADOR FINANCIERO	CATEGORIA	INTERPRETACION
Capital de Trabajo / Total Activos	Liquidez y Tamaño	En una empresa que sufre permanentes pérdidas operacionales, los activos corrientes se contraen en relación con el total de los activos
Utilidades Retenidas / Total Activos	Rentabilidad y Apalancamiento	La edad de la empresa está implícita en esta ratio. Las empresas jóvenes son más propensas a quebrar. Si esta ratio es pequeña, significan bajas utilidades acumuladas y alta posibilidad de quiebra. Si la relación de UR y TA es grande, indica que se ha financiado reteniendo las

EBIT / Total Activos	Productividad	utilidades en lugar de hacer uso de deuda Mide el poder de generación de ingresos de los activos. La insolvencia ocurre cuando el total de los pasivos excede el valor de la empresa como una fuente de flujos de fondos.
Valor de Mercado de Capital / Valor en Libros Total Pasivos	Solvencia	Esta ratio indica cuánto declina el valor de los activos antes de que los pasivos excedan a los activos y la empresa llegue a ser insolvente.
Ventas / Total Activos	Actividad	Medida de capacidad de manejo en condiciones competitivas.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

De acuerdo al resultado e interpretación de los resultados obtenidos de Z-Score, las empresas se pueden clasificar así:

Ilustración 5. Resultados Modelo Z-Score

RESULTADOS			
Menor de 1,81	1,82 – 2,7	2,7 – 2,99	Más de 3,0
La empresa entrará en quiebra. Pocas posibilidades de recuperar la solvencia.	Problemas financieros en un lapso de dos (2) años. Es el intervalo más bajo del área gris. Se deben tomar medidas drásticas para evitar la quiebra.	Relativa seguridad. Se sitúa dentro de un área de observación (área gris) y está debajo del umbral de más alta seguridad.	La empresa no tendrá problemas de solvencia en el corto y mediano plazo. Factores como la mala gestión, fraude, desaceleración económica pueden ocasionar cambios inesperados.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

El Modelo Z-Score fue ajustado y actualizado, generando dos nuevas versiones: Z' y Z'', para aplicarse a empresas

manufactureras que no cotizan en bolsa y empresas comerciales o de servicios.

El Modelo Z' de Altman se aplica a empresa manufactureras que no cotizan en bolsa, aplicando la siguiente ecuación:

$$Z' = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.42X_4 + 0.998X_5$$

X_1 = (Capital de trabajo/Activos totales)

X_2 = (Utilidad Retenida /Activo total)

X_3 = (U.A.I.I./Activo total)

X_4 = (Valor contable del patrimonio/Pasivo total)

X_5 = (Ventas/Activos totales)

De acuerdo al resultado obtenido y a la interpretación del resultado de Z', las empresas se pueden clasificar así:

Ilustración 6. Resultados Modelo Z' de Altman

RESULTADOS			
Menor de 1,8	Entre 1,8 y 2,7	Entre 2,7 y 2,99	Más de 3,0
Posibilidad de quiebra financiera demasiado alta.	Posibilidad de que la compañía quiebre dentro de los 2 años de operacion siguientes, desde las cifras financiera s dadas.	En alerta. Esta franja es un área en que se debe proceder con cautela en cuanto a sus movimient os financieros para no caer en la zona gris.	La compañía esta saludable financieramente.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Al comparar el modelo Z' con el Modelo original, cambia el indicador X_4 al no tomar el valor de la empresa que cotiza en Bolsa sino el valor contable del patrimonio, que es tomado de los estados financieros de la empresa.

Posteriormente el modelo sufre otra modificación, generando el modelo Z'' para empresas clasificadas en el sector comercial y de servicios, eliminando el indicador X_5 ; quedando vigentes los siguientes indicadores y la ecuación:

X_1 = (Capital de trabajo/Activos totales)

X_2 = (Utilidad/Activo total)

X_3 = (U.A.I.I./Activo total)

X_4 = (Valor contable del patrimonio/Pasivo total)

La ecuación es:

$$Z'' = 6.56X_1 + 3.267X_2 + 6.72X_3 + 1.05242X_4$$

Este indicador se interpreta de la siguiente manera:

Ilustración 7. Resultado Modelo Z'' de Altman

Menor de 1,1	Entre 1,1 y 2,6	Superior a 2,6
Probabilidad de quiebra financiera muy alta.	Zona gris, presenta alguna probabilidad de quiebra.	La compañía se encuentra financieramente saludable.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Analisis de los Resultados

Durante los últimos años, el sector manufacturero colombiano y los empresarios tuvieron que sobrellevar obstáculos como:

- Costo de las materias primas.
- Tipo de cambio.
- Infraestructura y costos logísticos.
- Estrategias agresivas de comercialización.
- Contrabando.
- Incertidumbre tributaria.
- Capital de trabajo.
- Trabajo informal.
- Legislación y cartera.
- Falta de demanda (Centro Virtual de Negocios - Investigaciones de mercado, 2019).

Los modelos de predicción de fracaso empresarial permiten, mediante un análisis estadístico y sobre la base de los estudios de las razones financieras de las empresas, determinar si se encuentran financieramente sanas o se encaminan al fracaso, con el fin de que la gerencia lleve a cabo acciones correctivas o preventivas.

Los modelos de predicción poseen dos objetivos principales:

1. Establecer relaciones estadísticas entre los resultados de los indicadores financieros y la solvencia o insolvencia de la empresa. Su nivel de riesgo se refleja en un solo parámetro.

2. Prever el fracaso empresarial y, por tanto, apoyar a los interesados en la toma de decisiones.

De acuerdo a la información registrada en el Registro Único Empresarial de la Cámara de Comercio de Villavicencio a 2021, las empresas se encuentran así:

Ilustración 8. Estado del RUES - Cámara de Comercio de Villavicencio

ESTADO DEL RUES - CAMARA DE COMERCIO DE VILLAVICENCIO		
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD	ESTADO ACTUAL
1	800252087 AGROINTEGRADOS S.A.	EN REORGANIZACION
2	900619462 INVERSIONES EL BORREGO SAS	ACTIVO
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	CAMBIA LA RAZON SOCIAL A VERACRUZ MR S.A.S.
4	800183412 SALES DEL LLANO SA	ACTIVO
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	ACTIVO
6	800251712 SOCIEDAD ARROCERA LTDA	ACTIVO
7	822000422 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	ACTIVO
8	822003040 LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	ACTIVO
9	822003238 COPROARROZ DEL LLANO SAS	ACTIVO
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	ACTIVO
11	830086665 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	ACTIVO
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	ACTIVO
13	860353831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	ACTIVO
14	860536303 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	EN EJECUCION DEL ACUERDO DE REESTRUCTURACION
15	900147192 LLANOBOSQUES SAS	ACTIVO
16	900298862 ACEITES MORICHAL SAS	ACTIVO
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	ACTIVO
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.	ACTIVO
19	900714844 BRANGANZA SAS	ACTIVO
20	901081396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA	ACTIVO

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Modelo de Springate

La ecuación del modelo Springate es:

$$Z = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.40D$$

Las variables para aplicar el modelo están formadas por los siguientes factores:

A = Capital de Trabajo / Activo Total

B = Utilidad neta antes de intereses e impuestos / Activo Total

C = Utilidad neta antes de impuestos / Pasivo Corriente

D = Ventas / Activo Total

Si el resultado de Z es inferior a 0.862 puede considerarse como insolvente a la empresa que lo obtuvo. $Z \leq 0,862$.

De acuerdo al modelo de Springate se aplican los siguientes indicadores:

Liquidez. El indicador de Liquidez se analiza mediante la fórmula **Capital de Trabajo / Activo Total**, que luego de analizados los cálculos se obtuvo un promedio de 1,0685 para el período 2017-2020.

El procedimiento para cada empresa es tomar del Estado de Situación Financiera el valor del Capital de Trabajo (Patrimonio) de cada año y dividirlo por el Activo Total del mismo año.

$$\text{Fórmula Índice de Liquidez (A)} = \frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Activo Total}}$$

Ilustración 9. Resumen Índice de Liquidez Modelo Springate

MODELO SPRINGATE							
EMPRESA		VARIABLE X _i - ÍNDICE DE LIQUIDEZ				PROMEDIO	
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020		
1	800252087 AGROINTEGRADOS S.A.	0,0011	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010	
2	900619462 INVERSIONES EL BORREGO SAS		0,2239	0,2911	0,4033	0,3061	
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	-0,1739	-0,2116	-0,6080	-0,3282	-0,3304	
4	800183412 SALES DEL LLANO SA	0,1866	0,2377	0,1749	0,1450	0,1861	
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	-0,0060	0,3994	0,4223	0,4128	0,3071	
6	800251712 SOCIEDAD ARROCERA LTDA	0,3396	0,2829	0,2856	0,2623	0,2926	
7	822000422 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	-0,0437	-0,0031	-0,1389	-0,0457	-0,0579	
8	822003040 LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS		0,8614	0,8740	0,7908	0,8420	
9	822003238 COPROARROZ DEL LLANO SAS	0,4886	0,4365	0,3982	0,6288	0,4875	
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0,3692	0,1856	0,2751	0,3259	0,2890	
11	830086665 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0,3760	0,5152	0,3695	0,4755	0,4340	
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	0,3172	0,2181	0,2389	0,2410	0,2538	
13	860353831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	0,0913	0,0225	0,0233	0,0462	0,0458	
14	860536303 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	0,0909	0,0836	0,0384	-0,0247	0,0458	
15	900147192 LLANOBOSQUES SAS		-0,0922	-0,0949	-0,0364	-0,0745	
16	900298862 ACEITES MORICHAL SAS	0,1301	0,1751	0,3842	0,3296	0,2548	
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	-0,0637	-0,0771	-0,1225	-0,0644	-0,0819	
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.		0,0344	0,0745	0,1580	0,0890	
19	900714844 BRANGANZA SAS		-0,1155	-0,2314	-0,2464	-0,1978	
20	901081396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA		-0,0384	-0,1028	-0,1112	-0,0842	
			0,1502	0,1570	0,1274	0,1681	0,1504

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En las empresas analizadas se presenta un comportamiento equitativo frente al promedio, donde se determina que el 50% de las empresas 1, 3, 7, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20 poseen una buena administración de su capital, permitiéndole cumplir con su ciclo operativo, es decir producir y cumplir con la demanda del mercado; sin embargo existen empresas como 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 y 16 que representan el 45% que poseen un valor negativo en su liquidez debido a que poseen un elevado apalancamiento a corto plazo, por ende tendrán problemas para cumplir con sus obligaciones económicas y el 5% constituido por la empresa 4 que se encuentra por encima del promedio con una mínima diferencia. Por otro lado, las empresas 3, 7, 15, 17, 19, 20 poseen una liquidez negativa del período 2018 a 2020, dando a entender que los activos que poseen no son suficientes para cubrir sus deudas corrientes. El año con menor valor promedio del indicador de Liquidez fue el 2019, y el de mejor valor promedio el 2020.

Rentabilidad de Activos. En este indicador financiero, se resalta que la utilidad utilizada es antes de intereses e impuestos, es decir, la Utilidad Operacional, ya que mide la capacidad que tienen las empresas del sector manufacturero para generar ganancias mediante sus operaciones. Al realizar el promedio de todos los años del sector manufacturero del

período 2017 a 2020 se obtuvo un promedio de 0,1065.

El procedimiento aplicado para calcular la Rentabilidad de los Activos para cada empresa es tomar del Estado de Resultados la Utilidad Neta antes de Intereses e Impuestos (Utilidad Operativa) y dividirlo en el Activo Total, que se encuentra en el Estado de Situación Financiera.

Fórmula Índice de Rentabilidad (B) = Utilidad neta antes de intereses e impuestos / Activo Total
Ilustración 10. Resumen Índice de Rentabilidad de Activos Modelo Springate

EMPRESA		VARIABLE X ₁ - RENTABILIDAD DE ACTIVOS				PROMEDIO
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252087 AGRONTEGRADOS S.A.	-0.0020	-0.0027	-0.0034	-0.0015	-0.0025
2	900615462 INVERSIONES EL BORREGO SAS	0.0532	-0.0114	0.1684	0.0701	
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	0.0176	-0.0005	0.0066	0.0133	0.0092
4	800038412 SALES DEL LLANO SA	0.0724	0.0840	0.0483	0.0235	0.0571
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	-0.3898	-0.0927	0.0313	0.0429	-0.0526
6	800251712 SOCIEDAD ARROCEA LTDA	0.1145	0.0604	0.0884	0.0855	0.0872
7	822000422 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0.0755	0.0000	0.1480	0.0000	0.0559
8	822003040 LA CATRINIA INDUSTRIA LACTEA SAS		0.0046	0.0850	0.2184	0.1027
9	822002338 COPROARROZ DEL LLANO SAS	0.1147	0.1082	0.0812	0.0789	0.0957
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0.2385	0.1071	0.1077	0.2157	0.1646
11	830086665 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0.0119	0.0958	0.0992	0.1665	0.0935
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	0.5027	0.2622	0.3623	0.3985	0.3814
13	860353831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	-0.1141	-0.0365	-0.0213	0.0044	-0.0419
14	860536303 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	-0.0287	-0.0077	-0.0103	-0.0082	-0.0137
15	900147192 LANOBOSQUES SAS		0.0281	0.0348	0.2195	0.0841
16	900298862 ACETES MORCHAL SAS	0.2809	0.2038	0.1394	0.2321	0.2143
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	0.4272	0.3570	0.4607	0.4771	0.4305
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.		0.2082	0.2494	0.3533	0.2705
19	900714844 BRAGANZA SAS		0.1408	0.1592	-0.0735	0.0755
20	901081396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA		0.0200	0.0439	0.0815	0.0486
		0.1078	0.0791	0.1040	0.1349	0.1065

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se puede identificar que el 25% de las empresas 10, 12, 16, 17, 18 se encuentran por encima del promedio, es decir, se encuentran con niveles óptimos generados por sus operaciones para generar ganancias. La empresa 17 es la que posee la mejor rentabilidad en todos los años de referencia para la presente investigación, obteniendo un promedio de 0.4305 al finalizar el periodo 2017 a 2020, siendo la más rentable del sector ya que usando eficientemente sus activos.

Por otro lado, el 10% empresas 1 y 14 no han tenido utilidades en ningún año con respecto al periodo 2017-2020, por eso su resultado es 0,0 y 0,1, esto puede ser debido a que poseen activos improductivos; o a su vez, requieran financiamiento externo para que puedan permanecer en operación. Sin embargo, en el año 2020 las empresas del sector manufacturero tuvieron un promedio total de 0,1349 creando mayor capacidad de originar ganancias.

Rendimiento de los Pasivos frente a la Utilidad. Calcula el beneficio de los pasivos

respecto a la utilidad a distribuir antes de aplicar impuestos.

Fórmula del Rendimiento de los Pasivos frente a la Utilidad (C) = Utilidad neta antes de impuestos / Pasivo Corriente

El procedimiento para calcular este factor en cada empresa es tomar del Estado de Resultados la Utilidad neta antes de Impuestos; y dividirlo con el Pasivo Corriente que se obtiene del Estado de Situación Financiera para cada año.

Ilustración 11. Resumen Índice del Beneficio de los Pasivos respecto a la Utilidad Modelo Springate

EMPRESA		VARIABLE X ₂ - BENEFICIO DE LOS PASIVOS RESPECTO DE LA UTILIDAD				PROMEDIO
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252087 AGRONTEGRADOS S.A.	-0.0039	-0.0053	-0.0065	-0.0036	-0.0048
2	900615462 INVERSIONES EL BORREGO SAS	0.0287	-0.0785	0.2652	0.0718	
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	-0.0498	-0.0012	0.0088	0.0306	0.0220
4	800038412 SALES DEL LLANO SA	0.2513	0.3569	0.3225	0.0188	0.1879
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	-0.2968	-0.4768	0.1553	0.1700	-0.1121
6	800251712 SOCIEDAD ARROCEA LTDA	0.2042	0.0683	0.1145	0.1487	0.1330
7	822000422 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0.1175	0.4297	0.2155	0.3119	0.2686
8	822003040 LA CATRINIA INDUSTRIA LACTEA SAS		0.0169	0.1866	0.3721	0.1919
9	822002338 COPROARROZ DEL LLANO SAS	0.2038	0.2015	0.1395	0.4129	0.2384
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0.3691	0.1701	0.1691	0.4502	0.2980
11	830086665 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0.0228	0.2471	0.2266	0.4848	0.2453
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	0.2081	0.0808	0.1110	0.1192	0.1298
13	860353831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	-0.4069	-0.1850	-0.1869	-0.0133	-0.1980
14	860536303 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	-0.2298	-0.1866	-0.0912	-0.0523	-0.1400
15	900147192 LANOBOSQUES SAS		0.0389	0.0277	0.4402	0.1652
16	900298862 ACETES MORCHAL SAS	0.1201	0.0939	0.3092	0.1526	0.1189
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	0.1132	0.0978	0.3420	0.1826	0.1330
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.		0.0783	0.1087	0.1977	0.1282
19	900714844 BRAGANZA SAS		0.0075	0.0013	-0.0129	-0.0014
20	901081396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA		0.0874	0.0836	0.1430	0.1047
		0.0517	0.0570	0.0779	0.1925	0.0991

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Al calcular el promedio del sector para el periodo 2017-2020 se obtuvo 0,0991; donde el 65% de las empresas 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 20 poseen un valor superior al promedio, lo que significa que las empresas cumplen a tiempo sus obligaciones económicas a corto plazo. Se observa que en el año 2020 las empresas tuvieron mayor capacidad de pago, ya que obtuvieron un promedio de 0,1925, siendo el mejor de todos los años del periodo 2017-2020. La empresa 10 fue la que tuvo mayor capacidad de pago en promedio respecto a las demás, y la empresa 14 es la de menor capacidad de pago en el periodo analizado. Por otro lado, el 35% representado en las empresas 1, 2, 3, 5, 13, 14, 19, se encuentran por debajo del promedio del periodo.

Actividad – Rotación de Activos. El cálculo de este indicador permite conocer la eficiencia de la empresa mediante la gestión de los activos, que permite generar ventas futuras, en las empresas del sector manufactureros una vez realizados los cálculos entre los cuatro años

se obtuvo un promedio de 1,0001; es de resaltar que mientras mayor es el resultado, mayores beneficios se perciben.

Fórmula Actividad – Rotación de Activos (D)

$$= \text{Ventas} / \text{Activo Total}$$

Para el cálculo de este factor en cada empresa, se toma para cada año del Estado de Resultados el valor de las Ventas (Ingresos Operacionales) y se divide con el valor de los Activos Totales que se obtiene del Estado de Situación Financiera.

Ilustración 12. Resumen Índice Actividad - Rotación de Activos Modelo Springate

MODELO SPRINGATE					
EMPRESA	VARIABLE X _i - ACTIVIDAD - ROTACION DE ACTIVOS				PROMEDIO
	2017	2018	2019	2020	
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	1,5978	1,0628	1,3756	1,3468	1,3468
3	1,4933	1,4317	1,8199	0,4142	1,2898
4	1,0280	1,0647	0,9588	0,8424	0,9984
5	1,0225	0,8148	0,8788	1,2630	0,9947
6	2,5263	1,5940	1,5483	2,2398	1,9765
7	0,6924	1,0940	1,0683	1,1391	0,9759
8	2,2633	1,9000	1,5991	1,1607	1,7558
9	2,8223	1,8741	1,8105	2,9541	2,3652
10	1,6993	1,4691	1,2124	1,5062	1,4717
11	0,7905	0,7566	0,7899	0,8307	0,7922
12	0,0344	0,0321	0,0214	0,0207	0,0247
13	0,0746	0,0705	0,0600	0,1060	0,0778
14	0,8490	0,7134	0,6757	0,7383	0,7441
15	0,7948	1,0153	0,9636	1,3210	1,0237
16	0,4386	0,6923	1,2945	0,8052	0,8052
17	0,3322	0,2135	0,0243	0,1900	0,1900
18	0,0623	0,0588	0,0590	0,0601	0,0601
19	1,1493	0,9575	0,9349	1,0279	1,0001

Fuente: Elaboración propia, 2022.

De las empresas del sector manufacturero analizadas, tan solo el 40% 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 17 tienen mayor productividad, lo cual es atractivo a la vista de los inversores, puesto que estas empresas tienen eficiencia en la administración y gestión de sus activos. Sin embargo, el 60% que corresponde a las empresas 1, 4, 5, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, poseen resultados que son inferiores al promedio. Además, las empresas 1, 12, 13, 14, 16, poseen un indicador menor en todos los años de estudio; lo que quiere decir, que sus activos no están generando utilidades.

Aplicación del Modelo de Predicción de Quiebra Springate. Al implementar el Modelo de Springate se aplica la siguiente fórmula:

$$Z = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.40D$$

Ilustración 13. Modelo Springate

MODELO SPRINGATE					
EMPRESA	AÑOS				PROMEDIO
	2017	2018	2019	2020	
1	-0,0075	0,0107	-0,0135	-0,0071	-0,0097
2	1,0519	0,6381	1,6593	1,1165	1,1165
3	0,5051	0,3420	0,1279	-0,1114	0,2180
4	0,9929	1,1643	0,7929	0,6106	0,8902
5	0,4448	0,9258	0,9258	1,1162	0,9498
6	1,8466	1,1595	1,2597	1,5269	1,4482
7	0,9428	0,9828	0,9828	0,9428	0,9758
8	2,1060	2,5876	2,9593	2,5130	2,5130
9	1,8952	1,6747	1,3912	1,6645	1,6564
10	2,4521	1,3818	1,4487	2,5042	1,9470
11	1,1187	1,5755	1,3210	1,9233	1,4846
12	1,8187	1,3176	1,5032	1,5894	1,5572
13	-5,2354	-0,1600	-5,2126	0,7480	-5,1264
14	1,8187	1,3176	1,5032	1,5894	1,5572
15	-0,0174	-0,0461	0,4150	0,3771	0,3771
16	1,3800	1,1856	1,3085	1,4536	1,3320
17	1,2716	1,3931	1,4438	1,9163	1,5062
18	0,7498	1,1247	2,0043	1,2929	1,2929
19	0,1650	0,1426	-0,3085	0,0862	0,0862
20	0,1313	0,0835	0,1727	0,1237	0,1237
21	1,1385	0,9203	0,9620	1,2393	1,0651
22	CALIFICACION				
23	MAYOR A 0,862 RIESGO DE QUIEBRA MINIMO				
24	MENOR A 0,862 RIESGO DE QUIEBRA MAXIMO				

Fuente: Elaboración propia, 2022.

La empresa 1 se encuentra inactiva, ya que no ha generado ingresos en el período analizado y si cubre los gastos operacionales.

El 40% de las empresas están en un riesgo Máximo de Quiebra, al ser su resultado inferior a 0,862 para el período 2017-2020. Siendo las empresas 1, 3, 5, 7, 13, 15, 19, 20.

Las empresas 1, 3, 7, 13, 15, 19, 20 en el período analizado 2017-2020 siempre han estado en riesgo de quiebra. Esto evidencia ineficiencia en la aplicación de los recursos.

La empresa 2 en el año 2019 presento alto riesgo de quiebra. Pero en promedio para el período analizado, su valor es superior, lo que indica que no presenta para el año 2020 riesgo máximo de quiebra o insolvencia.

La empresa 4 en el año 2017 y los dos últimos años (2019-2020) presento riesgo máximo de quiebra. Se debe prestar atención a esta situación porque los años anteriores también estuvo cerca del índice de quiebra. A pesar de esta situación, en promedio no presenta riesgo de quiebra (0,8902) pero el valor es muy cercano al índice 0,8902.

Las empresas 2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17 y 18 presentan un valor promedio superior al indicador de riesgo de quiebra. Esto evidencia que estas empresas están manejando eficientemente sus recursos, es decir, son empresas sanas.

La empresa 18 evidencia en el año 2018 riesgo máximo de quiebra, pero los años siguientes (2019 y 2020) su indicador es superior al índice, y en promedio también

presenta un valor superior al índice del modelo de Springate.

Modelo CA Score

Modelo desarrollado por Jean Legault de la Universidad de Quebec en Montreal, aplicando el análisis estadístico iterativo de discriminación múltiple. Analizo 30 razones financieras de una muestra de 173 empresas manufactureras con ventas anuales del rango de entre 1 a 20 millones de dólares canadienses. La Orden de Contadores Certificados de Quebec (Quebec CA's) recomienda este modelo, el cual ha tenido muy buena aceptación por parte de diversos analistas financieros en Canadá y otros países (Información Jurídica Inteligente, 2021).

El modelo tiene la siguiente forma:

$$\text{CA-SCORE} = 4.5913 X_1 + 4.5080 X_2 + 0.3936 X_3 - 2.7616$$

Donde:

$X_1 = \text{Capital contable} / \text{Activo total}$

$X_2 = (\text{Utilidades antes de impuestos y Rubros extraordinarios} + \text{Gastos financieros}) / \text{Activo total}$

$X_3 = \text{Ventas} / \text{Activo total}$.

Cuando CA-SCORE < -0.3, la empresa puede considerarse como "insolvente".

Solvencia. Permite determinar en qué grado participan los socios o accionistas dentro del financiamiento de la empresa. En el modelo CA Score la variable X_1 hace referencia a la solvencia de la compañía.

$$\text{Fórmula Solvencia } (X_1) = \frac{\text{Capital contable}}{\text{Activo total}}$$

Ilustración 14. Resumen Índice Solvencia - Modelo CA Score

EMPRESA		MODELO CA SCORE					
RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD		VARIABLE X ₁ - SOLVENCIA					
NIT		2017	2018	2019	2020	PROMEDIO	
1	800252087	AGROINTEGRADOS S.A.	0.4888	0.4862	0.4828	0.4810	0.4847
2	800615662	INVERSIONES EL BORRERO SAS	0.4798	0.4790	0.3899	0.5133	0.4597
3	800515724	INDUSTRIAS VERRUCHE S.A.S.	0.4718	0.2387	0.2263	0.3551	0.2988
4	800183412	SALES DEL LLANO SA	0.6458	0.6988	0.5880	0.6474	0.6445
5	800237815	AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	0.0060	0.3594	0.4231	0.4128	0.2071
6	800251712	SOCIEDAD ARROCEA LTDA	0.8112	0.5327	0.4771	0.5999	0.5550
7	822000422	PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0.5889	0.6950	0.6389	0.6143	0.6108
8	822002040	LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	0.4670	0.4670	0.2963	0.6126	0.4650
9	822003238	COPROARROZ DEL LLANO SAS	0.4499	0.4116	0.3717	0.6452	0.4196
10	830067878	INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0.4872	0.3761	0.3507	0.3808	0.4500
11	830886665	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.T.	0.4312	0.6232	0.5008	0.5900	0.5190
12	860252649	COMERCIALIZADORA DEL LLANO SA	2.3600	2.0419	1.9809	1.9233	2.0765
13	860255831	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	1.9472	2.3100	2.2630	2.2387	2.1387
14	860636803	RAFAEL AYALA CEKY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	2.5040	2.5030	2.3668	2.4790	2.4634
15	900147192	LLANOBOSQUES SAS	4.0599	4.0599	4.0716	4.0876	4.0717
16	900298862	ACETES MORICHAL SAS	2.5255	2.8389	2.8860	2.6620	2.7281
17	900452709	EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	1.6098	1.6098	1.6098	1.6098	1.6098
18	900517327	INVERSIONES LUXARO S.A.S.	1.6056	1.9608	1.9608	2.5151	2.0385
19	900714844	BRAGANZA SAS	0.2415	0.1607	0.0664	0.0664	0.1663
20	901081396	FRIGORIFICO DE RESTREPO SA	3.6870	2.9823	3.0318	3.0318	3.2337
			2.0197	1.2777	1.2386	1.3181	1.2663

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Al revisar el comportamiento del indicador de Solvencia en el Modelo CA Score se observa lo siguiente:

El promedio del indicador es superior a 1, lo que indica que las empresas sanas se financian en mayor proporción con recursos propios.

El 65% de las empresas están por debajo del promedio del sector. Las empresas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17 y 19 tienen promedio inferior al promedio total del indicador, mostrando la relación que existe entre el capital propio y la inversión. En este caso, la mayoría de las empresas presentan un alto índice de endeudamiento externo.

Las empresas 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20 tienen un promedio superior al del sector, casi duplicándolo. Evidenciando un gran apalancamiento en los recursos propios, sin recurrir al endeudamiento externo.

En los años 2017 y 2019 el promedio del sector fue inferior al acumulado para el período. Siendo los años de mayor apalancamiento con el sector externo en la mayoría de las empresas analizadas.

El indicador muestra la tendencia en las empresas con indicador bajo, a recurrir de manera permanente en el periodo 2017-2020 a fuentes externas de financiación, y no optimizan el uso de los recursos propios.

Rentabilidad. La segunda variable X_2 se refiere a la Rentabilidad Operacional. Se puede afirmar esto ya que se adicionan los Gastos Financieros y otros rubros extraordinarios a la Utilidad Antes de Impuestos.

$$\text{Formula de Rentabilidad } (X_2) =$$

$$\frac{\text{Utilidades antes de impuestos y Rubros extraordinarios} + \text{Gastos financieros}}{\text{Activo total}}$$

Ilustración 15. Resumen Índice de Rentabilidad - Modelo CA Score

MODELO CA SCORE						
EMPRESA		VARIABLE X ₁ - RENTABILIDAD				PROMEDIO
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252087	AGROINTEGRADOS S.A.	-0,0001	-0,0207	-0,0334	-0,0019
2	900619462	INVERSIONES EL BORREGO SAS		0,0534	0,0111	0,1684
3	800010724	INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	-0,0570	-0,0905	0,0099	0,0313
4	800183412	SALES DEL LLANO SA	-0,0878	-0,0924	0,0403	0,0268
5	800237815	AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	-0,1092	-0,0917	0,0111	0,0425
6	800251712	SOCIEDAD ARROCCERA LTDA	0,1343	0,0604	0,0884	0,0853
7	822000422	PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0,0755	0,1541	0,0780	0,1137
8	822003040	LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	0,0948	0,0003	0,0713	0,0760
9	822002328	COPROARROZ DEL LLANO SAS	0,1443	0,1403	0,0638	0,0968
10	830067878	INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0,2285	0,1232	0,1424	0,2445
11	830086665	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0,0513	0,0268	0,0597	0,1665
12	860052649	COMERCIALIZADORA DEL LLANO SA	0,7437	0,3902	0,5372	0,6006
13	860353831	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	-0,1647	-0,0514	-0,0303	-0,0674
14	860530033	RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	-0,0988	-0,0205	-0,0103	-0,0288
15	900471192	LLANOBOSQUES SAS		0,0206	0,0134	0,3224
16	900298862	ACETES MORICHAL SAS	0,4125	0,2993	0,2047	0,3423
17	900452709	EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	0,6273	0,5242	0,6764	0,7005
18	900517327	INVERSIONES LUKARO S.A.S.		0,3058	0,3662	0,5195
19	900714844	BIRAGANZAS SAS		0,2368	0,2464	-0,0796
20	901081396	FRIGORIFICO DE RESTREPO SA		0,2204	0,2425	0,1220
			0,1453	0,1150	0,1320	0,1772

Fuente: Elaboración propia, 2022.

El análisis del indicador de Rentabilidad del Modelo CA Score evidencia:

El promedio del sector es de 0,1419, y el 70% de las empresas esta por debajo del promedio. Es decir, las empresas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15 y 20 presentan promedio inferior al del sector.

Los años con menor promedio de rentabilidad para el sector fueron 2018 y 2019.

Las empresas 10, 12, 16, 17, 18, 19 presentan un alto promedio en el indicador de rentabilidad, siendo fundamentales para incrementar el promedio del sector.

La empresa 10 en el año 2018 fue la única de las empresas de alto promedio que presento valor inferior en promedio al sector productivo.

El indicador muestra la eficacia para generar utilidades con relación a sus activos (sin tener en cuenta la forma de obtenerlo). Entre más alto este indicador, mayor rendimiento de los activos.

Se observa una baja generación de utilidades en el sector manufacturero en el período 2017-2020.

Productividad. La variable X₃ hace referencia a indicadores de productividad. Es decir, la cantidad de veces que los activos de la empresa se rotan, se realizan o se venden.

$$\text{Fórmula de Productividad } X_3 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}}$$

Para ellos se muestra el comportamiento de las empresas manufactureras en el período 2017-2020:

Ilustración 16. Resumen Índice de Productividad - Modelo CA Score

MODELO CA SCORE						
EMPRESA		VARIABLE X ₃ - PRODUCTIVIDAD				PROMEDIO
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252087	AGROINTEGRADOS S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	900619462	INVERSIONES EL BORREGO SAS		1,5978	1,0628	1,3798
3	800010724	INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	1,4933	1,4317	1,8199	0,4132
4	800183412	SALES DEL LLANO SA	1,0280	1,0647	0,9385	0,9944
5	800237815	AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	1,0275	0,9248	0,8098	1,2630
6	800251712	SOCIEDAD ARROCCERA LTDA	2,5261	1,5940	1,5461	2,2398
7	822000422	PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0,6926	1,0040	1,0683	1,1391
8	822003040	LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS		2,9840	3,2579	3,0715
9	822002328	COPROARROZ DEL LLANO SAS	2,2633	1,9000	1,9991	1,2607
10	830067878	INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	2,8223	1,8741	1,8109	2,9541
11	830086665	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	1,6993	1,4691	1,3124	1,5063
12	860052649	COMERCIALIZADORA DEL LLANO SA	0,7779	0,7442	0,9781	0,8374
13	860353831	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	0,0318	0,0315	0,0313	0,0305
14	860530033	RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	0,0738	0,0691	0,0591	0,1043
15	900471192	LLANOBOSQUES SAS	0,0037	0,0085	0,0036	0,0094
16	900298862	ACETES MORICHAL SAS	0,8116	0,8048	0,6648	0,7888
17	900452709	EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	0,7821	0,9951	0,9482	1,2998
18	900517327	INVERSIONES LUKARO S.A.S.		0,4217	0,4611	1,2742
19	900714844	BIRAGANZAS SAS		0,3269	0,2101	0,0239
20	901081396	FRIGORIFICO DE RESTREPO SA		0,0613	0,0573	0,0591
			1,1464	0,9648	0,9321	1,0244

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Al analizar el comportamiento de la variable X₃ del modelo CA Score, se puede afirmar:

La empresa 1 no genero ingresos en el período 2017-2020, siendo improductiva.

Las empresas 1, 5, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19 y 20 presentan un promedio inferior al del sector, representando el 55% de las empresas analizadas.

Las empresas 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20 presentaron en todos los años promedios inferiores al sector.

Los años de menor productividad fueron 2018 y 2019, que arrojan valores inferiores al promedio del sector manufacturero para el período 2017-2020.

Las empresas 4 y 17 presentan un valor superior al promedio del sector, pero la diferencia no es representativa, lo que implica que cualquier alteración puede enviarlas a ser improductivas o a estar por debajo del promedio del sector.

Las empresas 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11 y 17 presentan un promedio superior al del sector, mostrando eficiencia en el uso de los recursos.

La empresa 8 es la que presenta el mejor promedio de productividad. Siendo coherente con el desempeño actual de la empresa La Catira Industria Láctea S.A.S. En la actualidad es una de las empresas representativas del sector manufacturero del Departamento del Meta.

Aplicación del Modelo de Predicción de Quiebra CA Score. Al aplicar el modelo CA Score a las empresas seleccionadas del sector manufacturero del departamento del Meta, se debe tener en cuenta que se afirma que cuando

el indicador es menor o igual a -0,3 la empresa puede considerarse como insolvente.

El modelo planteado por Jean Legault se basa en tres variables para predecir la insolvencia empresarial.

$$CA\text{-SCORE} = 4.5913 X_1 + 4.5080 X_2 + 0.3936 X_3 - 2.7616$$

Ilustración 17. Modelo CA Score

MODELO CA SCORE						
EMPRESA		AÑOS				PROMEDIO
NIT	RAZÓN SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252087 AGRONTEGRADOS S.A.	-0,426	-0,434	-0,403	-0,420	-0,421
2	900619462 INVERSIONES EL BORRGO SAS		0,2925	-0,6038	0,8553	0,1947
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	-0,3312	-1,1051	-0,9813	-0,7437	-0,8504
4	800183412 SALES DEL LLANO SA	0,9859	1,2860	0,5321	0,6904	0,8736
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	-1,2475	-1,0310	-0,3168	-0,1193	-1,1880
6	800251712 SOCIEDAD ARROCCERA LTDA	1,5592	0,5826	0,4370	1,2591	0,9595
7	822004222 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0,1702	1,4723	1,0375	1,2936	0,9934
8	822003040 LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	0,4884	-0,1824	0,6726	0,3439	0,3439
9	822003238 COPROARROZ DEL LLANO SAS	0,2526	0,3626	-0,6001	0,6030	0,2923
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	1,6159	0,2481	0,2435	2,1691	1,0691
11	830086665 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0,1514	1,0584	0,7357	1,5953	0,8852
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	1,1199	0,4140	0,5338	0,5787	0,6616
13	860353831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	-0,6483	-0,6794	-0,0285	-0,5002	-0,6391
14	860536303 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	-0,2928	0,9899	0,9499	1,6489	0,9999
15	900147192 LLANOBOSQUES SAS	1,3755	1,3368	0,9692	1,4495	1,4371
16	900298862 ACEITES MORICHAL SAS	1,0117	1,0776	0,9930	0,9682	1,0126
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	-0,3401	-0,1268	0,1008	0,6768	0,0844
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.	-0,4293	0,2755	1,5502	1,5502	0,4654
19	900714844 BRAGANZA SAS	-1,9871	-2,1454	-1,7518	-2,2948	-2,2948
20	901081396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA		1,0151	0,3420	0,4475	0,6015
		0,0743	0,1763	0,0453	0,5064	0,2043

CUANDO CA SCORE < -0,3 LA EMPRESA PUEDE CONSIDERARSE COMO INSOLVENTE

Fuente: Elaboración propia, 2022.

El análisis del Modelo CA Score presenta:

El promedio del sector manufacturero del indicador es de 0,2043, siendo superior a lo planteado por el autor del modelo. Lo que indica que el sector productivo no es insolvente en 14 de las empresas analizadas, representando el 70% como empresas sanas.

Las empresas 1, 2, 3, 5, 13, 14, 19 presentan riesgo de quiebra o pueden considerarse como insolventes, al presentar un indicador inferior a -0,3.

El promedio del indicador CA Score en ningún año fue inferior al margen establecido para declarar insolvencia.

Las empresas con valor superior al indicador, presentan valores positivos, es decir superiores, a 0,1; lo que evidencia que su margen de incurrir en riesgo de quiebra es distante.

Modelo Z – Score de Altman.

El modelo Z-Score de Edward Altman fue creado en 1968. Altman planteo tres modelos, uno para empresas manufactureras que cotizan en bolsa, otro para empresas manufactureras que no cotizan en bolsa; y el tercero, para empresas comerciales y de servicios. En este estudio se aplica el modelo para empresas manufactureras que no cotizan en bolsa.

El modelo aplica cinco (5) variables y su fórmula es:

$$Z' = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.42X_4 + 0.998X_5$$

X_1 = (Capital de trabajo/Activos totales)

X_2 = (Utilidad Retenida /Activo total)

X_3 = (U.A.I.I./Activo total)

X_4 = (Valor contable del patrimonio/Pasivo total)

X_5 = (Ventas/Activos totales)

De acuerdo al resultado obtenido, la empresa se puede clasificar de la siguiente manera:

RESULTADOS			
Menor de 1,8	Entre 1,8 y 2,7	Entre 2,7 y 2,99	Más de 3,0
Probabilidad de quiebra financiera muy alta.	Probabilidad de que la empresa quiebre dentro de los 2 años de operaciones siguientes, a partir de las cifras financieras dadas.	En alerta. Esta zona es un área donde se debe actuar con cautela en cuanto a sus movimientos financieros para no caer en la zona gris.	La compañía esta saludable financieramente.

Fuente: Elaboración Propia, 2021. Datos tomados de "Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-Score and Zeta@ models" (Altman, 2000)

Liquidez. Al analizar las empresas manufactureras del Departamento del Meta en el período 2017-2020 se puede evidenciar lo siguiente:

$$\text{Fórmula de Liquidez } X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activos totales}}$$

Ilustración 18. Resumen Índice Liquidez - Modelo Z Score de Altman

MODELO Z - SCORE DE ALTMAN						
EMPRESA		VARIABLE X ₁ - LIQUIDEZ				PROMEDIO
NIT	RAZÓN SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252087 AGRONTEGRADOS S.A.	0,0014	0,0016	0,0004	0,0009	0,0009
2	900619462 INVERSIONES EL BORRGO SAS	0,7479	0,7479	0,8984	0,8939	0,8434
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	0,2731	0,2732	0,1410	0,1412	0,1412
4	800183412 SALES DEL LLANO SA	0,3866	0,2377	0,4768	0,1460	0,3860
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	0,6373	0,5960	0,6335	0,6653	0,6305
6	800251712 SOCIEDAD ARROCCERA LTDA	0,7168	0,7414	0,8009	0,6539	0,7282
7	822004222 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0,3468	0,3468	0,3468	0,3468	0,3468
8	822003040 LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	0,8514	0,8514	0,8740	0,7908	0,8420
9	822003238 COPROARROZ DEL LLANO SAS	0,8526	0,8477	0,8856	0,7495	0,8330
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0,8821	0,7721	0,8410	0,7451	0,8101
11	830086665 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0,8989	0,9030	0,8093	0,8189	0,8575
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	0,5334	0,5158	0,5285	0,5476	0,5313
13	860353831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	0,1079	0,0939	0,0919	0,0813	0,0838
14	860536303 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	0,9673	0,9920	0,9927	0,9540	0,9848
15	900147192 LLANOBOSQUES SAS	0,0194	0,0194	0,0151	0,0533	0,0260
16	900298862 ACEITES MORICHAL SAS	0,3909	0,3736	0,4021	0,4053	0,3960
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	0,3727	0,3412	0,3208	0,2894	0,3311
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.	0,4338	0,4956	0,9898	0,9898	0,4999
19	900714844 BRAGANZA SAS	0,5245	0,5178	0,5236	0,5220	0,5220
20	901081396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA	0,4384	0,4384	0,4384	0,4384	0,4384
	PROMEDIO DEL SECTOR	0,4435	0,4303	0,4294	0,4068	0,4278

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Los datos obtenidos se interpretan de la siguiente manera:

El promedio de liquidez para el período 2017-2020 de las empresas analizadas fue de 0,4278. Las empresas 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 19 presentan el indicador con valor superior al promedio del sector en todos los años,

representando el 45% de las empresas analizadas. Y el 55% de las empresas arrojan un indicador inferior al promedio.

El año 2020 fue el de menor índice promedio, siendo inferior al promedio del período. Este valor es coherente con la situación mundial, donde la inactividad económica afectó a la mayoría de las empresas.

Las empresas 1, 3, 4, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 20 en todos los años tuvieron promedio inferior al promedio del sector.

Las empresas con mayor indicador de liquidez son 2, 8, 9, 10, 11, alcanzando valores en el rango de 0,81 y 0,86, sin alcanzar el valor de 1, que es el ideal.

Este indicador muestra como el capital de trabajo influye en la sostenibilidad del negocio.

Rentabilidad. Este indicador muestra la calidad de la estructura de capital, si la empresa ha generado pérdidas consecutivas este valor tiende a ser negativo. Es fundamental que las empresas busquen retener ganancias, mostrando a los inversionistas las oportunidades de generar reinversión sin acudir a préstamos.

$$\text{Fórmula de Rentabilidad } X_2 = \frac{\text{Utilidad Retenida}}{\text{Activo total}}$$

Ilustración 19. Resumen Índice Rentabilidad - Modelo Z Score de Altman

MODELO Z - SCORE DE ALTMAN							
EMPRESA	NIT	RAZÓN SOCIAL DE LA SOCIEDAD	VARIABLE X ₂ - RENTABILIDAD Y APALANCAMIENTO				PROMEDIO
			2017	2018	2019	2020	
1	800252087	AGROINTEGRADOS S.A.	0,0028	0,0205	0,0235	0,025	0,0202
2	900619462	INVERSIONES EL BORREGO SAS	0,0456	0,0456	-0,0121	0,065	0,0332
3	800010724	INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	-0,1658	-0,1745	-0,0231	0,0020	-0,0880
4	800183412	SALES DEL LLANO SA	0,5867	0,6327	0,4759	0,5117	0,5516
5	800237815	AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	0,0747	0,0747	0,0747	0,0747	0,0747
6	800251732	SOCIEDAD ARROCCERA LTDA.	0,6474	0,5468	0,4644	0,7285	0,5968
7	822000422	PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	-0,0012	0,5015	0,4826	0,5127	0,3738
8	822003040	LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333
9	822003238	COPROARROZ DEL LLANO SAS	0,2973	0,3374	0,3286	0,3775	0,3402
10	830067878	INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0,2627	0,2538	0,1859	0,3630	0,2414
11	830086665	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0,3807	0,5110	0,4729	0,5700	0,4838
12	860052649	COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	0,1132	0,1132	0,1590	0,1774	0,1518
13	860353831	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	0,3893	0,4205	0,3848	0,3805	0,3937
14	860353803	RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	-0,4814	-0,5240	-0,5453	-0,6062	-0,5440
15	900147192	LLANOBOSQUES SAS	0,1819	0,1851	0,2412	0,2027	0,2027
16	900298862	ACEITES MORICHAL SAS	0,1768	0,1832	0,1989	0,1993	0,1738
17	900452709	EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	0,5846	0,5846	0,5846	0,5846	0,5846
18	900517327	INVERSIONES LUKARO S.A.S.	0,2552	0,3259	0,4256	0,3356	0,3356
19	900714844	BRAGANZA SAS	0,0181	0,0025	-0,0137	0,0033	0,0033
20	901081396	FRIGORIFICO DE RESTREPO SA	-0,0220	-0,0001	0,0108	-0,0090	0,0090
PROMEDIO DEL SECTOR			0,1817	0,1755	0,1601	0,2124	0,1751

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el indicador de Rentabilidad se muestra las siguientes situaciones:

El promedio del sector manufacturero para el período 2017-2020 en la variable X₂ es de 0,1751. El 45% de las empresas obtuvieron un valor superior al promedio, siendo las empresas 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 y 15. El 55% de las empresas están por debajo del promedio del sector.

Los años 2017 y 2019 presentaron promedio del sector inferior al promedio para el período 2017-2020. Lo cual evidencia que la recuperación en los márgenes de rentabilidad en el año 2020 fue representativa para impulsar esta variable.

La empresa con el mejor promedio es la 6 (Sociedad Arroccera Ltda.) y la de menor promedio fue la empresa 14 (Rafael Ayala Cely Inversiones Guayanas y Cía. S. en C.).

Las empresas que presentan promedio inferior al del sector manufacturero son: 1, 2, 3, 5, 6, 12, 14, 16, 17, 18, 19 y 20. Esto evidencia la evaluación de los resultados acumulados y la gestión de la administración para generar reinversión; es importante tener en cuenta la antigüedad de la empresa. Una empresa con historia puede reportar mejores índices.

Apalancamiento. La variable X₃ hace referencia a la capacidad de la empresa para generar recursos a corto plazo. Centra la atención en la generación de Utilidades Operacionales que son la razón de ser de la empresa.

$$\text{Fórmula de Productividad } X_3 = \frac{\text{U.A.I.I./Activo total}}$$

Ilustración 20. Resumen Índice Productividad - Modelo Z Score de Altman

MODELO Z - SCORE DE ALTMAN							
EMPRESA	NIT	RAZÓN SOCIAL DE LA SOCIEDAD	VARIABLE X ₃ - PRODUCTIVIDAD			PROMEDIO	
			2017	2018	2019		
1	800252087	AGROINTEGRADOS S.A.	0,0240	0,0021	-0,0034	-0,0010	-0,0024
2	900619462	INVERSIONES EL BORREGO SAS	0,0532	0,0532	-0,0114	0,1184	0,0701
3	800010724	INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	0,0176	-0,0005	0,0066	0,0133	0,0090
4	800183412	SALES DEL LLANO SA	0,0724	0,0840	0,0483	0,0233	0,0571
5	800237815	AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	0,0747	0,0747	0,0747	0,0747	0,0747
6	800251732	SOCIEDAD ARROCCERA LTDA.	0,1145	0,0586	0,0834	0,0862	0,0834
7	822000422	PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	-0,0276	0,1541	0,0786	0,1137	0,1050
8	822003040	LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046
9	822003238	COPROARROZ DEL LLANO SAS	0,1147	0,1042	0,0811	0,0780	0,0957
10	830067878	INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0,2280	0,1071	0,1071	0,2157	0,1646
11	830086665	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964
12	860052649	COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	0,5088	0,2653	0,3667	0,4033	0,3860
13	860353831	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	-0,1109	-0,0360	-0,0216	0,0045	0,0045
14	860353803	RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	-0,0330	-0,0076	-0,0104	0,0083	-0,0138
15	900147192	LLANOBOSQUES SAS	0,0185	0,0185	0,0185	0,0185	0,0185
16	900298862	ACEITES MORICHAL SAS	0,2843	0,2063	0,1411	0,2859	0,2169
17	900452709	EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	0,4324	0,3613	0,4662	0,4838	0,4327
18	900517327	INVERSIONES LUKARO S.A.S.	0,2107	0,2524	0,3581	0,2737	0,2737
19	900714844	BRAGANZA SAS	0,1425	0,1611	0,0744	0,0744	0,0744
20	901081396	FRIGORIFICO DE RESTREPO SA	0,0202	0,0444	0,0629	0,0490	0,0490
PROMEDIO DEL SECTOR			0,1098	0,0875	0,1013	0,1416	0,1099

Fuente: Elaboración propia, 2022.

La variable X₃ del Modelo Z – Score de Altman para empresas manufactureras que no cotizan en bolsa, muestra lo siguiente:

El promedio del sector manufacturero para el período 2017-2020 fue de 0,1099. De allí se puede analizar que el 75% de las empresas presentan índices inferiores a los del sector productivo en el período. Solo las empresas 10, 12, 16, 17 y 18 presentan índices superiores al promedio del sector, representando el 25%.

La empresa con mejor índice promedio es la 17 (Extractora San Sebastiano S.A.S.) con 0,4357. Y la de menor índice promedio es la 5 (Agropecuaria de Comercio S.A.S. en Reorganización) con -0,0526.

Los años 2017, 2018 y 2019 presentaron datos inferiores al promedio del sector manufacturero para el período 2017-2020.

La capacidad de generar utilidades operativas es la variable con mayor ponderación del modelo.

Solvencia. La Solvencia en el modelo Z – Score de Altman para empresas manufactureras que no cotizan en bolsa, se calcula en la variable X_4 , representando la incidencia que tiene el endeudamiento externo sobre el capital de los accionistas.

En el modelo de las empresas que no cotizan en bolsa no se tiene en cuenta el valor de mercado del capital accionario, sino se considera el valor contable del patrimonio.

Esta variable pondera el valor comercial del capital frente a la existencia de pasivos que atentan contra la solvencia de las empresas (Asociación Interamericana de Contabilidad - AIC, 2020).

Fórmula de Solvencia X_4 =
(Valor contable del patrimonio/Pasivo total)

Ilustración 21. Resumen Índice Solvencia - Modelo Z Score de Altman

MODELO Z - SCORE DE ALTMAN						
EMPRESA		VARIABLE X_4 - SOLVENCIA				PROMEDIO
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252087 AGROINTEGRADOS S.A.	0,9563	0,9461	0,9337	0,9267	0,9407
2	900619462 INVERSIONES EL BORREGO SAS		0,9084	0,6399	1,0537	0,8971
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	0,9498	0,9791	0,9811	0,9828	0,9886
4	800183412 SALES DEL LLANO SA	1,8233	2,2983	1,4270	1,8303	1,8462
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	-0,1941	0,2889	0,0965	0,0986	-0,1199
6	800251712 SOCIEDAD ARROCIERA LTDA	1,5778	1,1397	0,9139	1,4995	1,2827
7	822000422 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	1,0206	2,1748	1,9316	2,0692	1,7990
8	822003040 LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS		0,8308	0,8168	0,8168	0,8337
9	822003238 COPROARROZ DEL LLANO SAS	0,9193	0,8995	0,9394	1,1589	0,9378
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	0,9498	0,6007	0,5611	1,3855	0,8769
11	830086665 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	0,9123	1,5786	1,2736	1,9117	1,4190
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	0,4442	0,3364	0,3187	0,3029	0,3500
13	860353831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	0,3093	0,3559	0,4091	0,3997	0,3683
14	860533033 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	0,9898	0,9829	0,9829	0,9829	0,9898
15	900147192 LLANOBOSQUES SAS		1,8119	1,2903	1,4081	1,3934
16	900298862 ACETES MORCHAL SAS	0,5032	0,2804	0,7109	0,6796	0,4220
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	0,1228	0,1343	0,1552	0,1917	0,1510
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.		0,2250	0,3211	0,3100	0,3527
19	900714844 BRAGANZA SAS		0,7294	0,0192	0,0865	0,4899
20	901081396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA		1,7124	0,7293	0,8168	1,1024
	PROMEDIO DEL SECTOR	0,9102	0,9358	0,7761	1,0017	0,8864

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Esta variable permite identificar los siguientes aspectos de las empresas del sector manufacturero en el período 2017-2020:

El promedio de sector manufacturero en el período 2017-2020 fue de 0,8864. El 35% de las empresas presentan índice superior al promedio, entre ellas están la 1, 4, 6, 7, 11, 15,

20. El restante presentan índice inferior al promedio del sector productivo.

Los años 2017 y 2019 presentaron promedio inferior al promedio del sector para el período. Esto evidencia la insolvencia en estos dos años de las empresas en promedio o la incapacidad de cubrir los pasivos totales con el patrimonio.

La empresa con mayor índice es la 15 (Llanobosques S.A.S.) con 3,2934. La de menor índice es la 19 (Braganza S.A.S.) con 0,0149.

La variable X_4 brinda la oportunidad de evaluar la capacidad de las empresas para cumplir con sus obligaciones, brindando una imagen más precisa de la solvencia. Entre más alto el índice, mayor la capacidad de cubrir las obligaciones considerando el capital contable (patrimonio).

Actividad. La variable X_5 está relacionada con la capacidad de las empresas para generar ventas (ingresos). Se analiza la inversión realizada en activos y la capacidad que tienen para generar ingresos por ventas.

Fórmula de Actividad X_5 =
(Ventas/Activos totales)

Ilustración 22. Resumen Índice de Actividad - Modelo Z Score de Altman

MODELO Z - SCORE DE ALTMAN						
EMPRESA		VARIABLE X_5 - ACTIVIDAD				PROMEDIO
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252087 AGROINTEGRADOS S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	900619462 INVERSIONES EL BORREGO SAS		1,5978	1,0629	1,3798	1,3468
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	1,4933	1,4317	1,8199	0,4399	1,2889
4	800019412 SALES DEL LLANO SA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	1,0235	0,8148	0,8788	1,2630	0,9561
6	800251712 SOCIEDAD ARROCIERA LTDA	2,5261	1,5940	1,5461	2,2398	1,9765
7	822000422 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0,6924	1,0040	1,0843	1,1391	0,9780
8	822003040 LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS		2,0840	3,2579	3,0715	3,1045
9	822003238 COPROARROZ DEL LLANO SAS		2,2633	1,9000	1,9991	1,7058
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.		2,8203	1,8741	1,8105	2,2652
11	830086665 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.		1,6993	1,4691	1,3124	1,5062
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A		1,9722	1,8878	1,9734	2,0727
13	860353831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	0,0858	0,0800	0,0540	0,0266	0,0610
14	860533033 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	0,1959	0,1499	0,1944	0,1944	0,1944
15	900147192 LLANOBOSQUES SAS		0,0044	0,0064	0,0060	0,0188
16	900298862 ACETES MORCHAL SAS	2,1182	1,7800	1,6858	1,8420	1,8565
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	1,9831	2,5333	2,4042	3,2898	2,5541
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.		1,0691	1,7269	3,2307	2,0090
19	900714844 BRAGANZA SAS		0,8288	0,5227	0,0007	0,4741
20	901081396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA		0,3559	0,3488	0,4499	0,4499
	PROMEDIO DEL SECTOR	1,4209	1,3340	1,3464	1,3558	1,2783

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Al analizar la variable X_5 se interpreta:

La empresa 1 no genera ingresos operacionales en ninguno de los años (2017-2020).

El promedio del índice de actividad para el sector manufacturero es 1,2783 para el período 2017-2020. Las empresas 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18 presentan índice promedio superior al del sector para el período analizado, representando el 55%. Las empresas 1, 4, 5, 7, 13, 14, 15, 19 y 20 están por debajo del

promedio del sector, y representan el 45% de las empresas analizadas.

Los años 2018 y 2019 arrojaron promedio inferior al promedio acumulado del sector.

La empresa con mejor índice es la 8 (La Catira Industria Láctea S.A.S.) con 3,1045. Y la de menor índice es la 1 (Agrointegrados S.A.) que no tiene generación de ingresos en el período 2017-2020.

Aplicación del Modelo de Predicción de Quiebra Z – Score. El modelo Z – Score presenta tres alternativas o casos, para el caso de estudio se aplica el de las empresas manufactureras que no cotizan en bolsa.

Fórmula de Z-Score de Altman

$$Z' = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.42X_4 + 0.998X_5$$

Ilustración 23. Modelo Z Score de Altman para empresas manufactureras que no cotizan en Bolsa

MODELO Z-SCORE ALTMAN						
EMPRESA		AÑOS				PROMEDIO
NIT	RAZÓN SOCIAL DE LA SOCIEDAD	2017	2018	2019	2020	
1	800252987 AGROINTEGRADOS S.A.	0.8437	0.8437	0.8437	0.8437	0.8437
2	900519462 INVERSIONES EL BORRERO SAS	2.7552	2.7552	2.7277	3.0376	2.5588
3	800010724 INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	1.7462	1.6774	2.0405	2.6072	1.9402
4	800183412 SALES DEL LLANO SA	2.6473	2.9951	2.2347	2.3218	2.5488
5	800237815 AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	0.9414	0.9034	1.0833	1.8506	1.2700
6	800251712 SOCIEDAD ARROCIERA LTDA	4.6019	3.2518	3.1692	4.2169	3.8100
7	822000422 PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	3.0469	3.0347	2.6880	2.9870	2.5728
8	822000940 LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	4.2328	4.3893	4.3893	4.8034	4.0752
9	822003238 COPROARROZ DEL LLANO SAS	3.7043	3.4366	3.0100	2.8840	3.2537
10	830067878 INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	4.7789	3.1403	3.1378	5.0420	4.0247
11	830086666 COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	3.0831	3.5072	3.0354	3.8939	3.3799
12	860052649 COMERCIALIZADORA DEL LLANO SA	3.5587	3.1006	3.3558	3.4766	3.3729
13	860053831 INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	0.7170	0.8134	0.8135	0.8134	0.7958
14	860053809 RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUAYNAYAS Y CIA S EN C	3.4624	3.3879	3.4932	3.8920	3.5910
15	900147192 LLANOSQUES SAS	3.4625	3.2004	3.0815	3.2085	3.2382
16	900228862 ACEITES MORICHAL SAS	2.8649	3.4185	3.4283	4.3878	3.5488
17	900452709 EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	2.8649	3.4185	3.4283	4.3878	3.5488
18	900517327 INVERSIONES LUKARO S.A.S.	2.1559	2.9826	4.8457	3.3280	3.3280
19	900714844 BRANGANZA SAS	1.8776	1.8776	1.8776	1.8776	1.8776
20	900811396 FRIGORIFICO DE RESTREPO SA	2.4020	2.4020	2.3494	2.7851	2.5009
	PROMEDIO DEL SECTOR	2.4020	2.4020	2.3494	2.7851	2.5009

Z SCORE ARRIBA DE 3.0 LA COMPAÑIA ESTA SALUDABLE FINANCIERAMENTE
 Z SCORE ENTRE 2.7 Y 2.99 EN ALERTA. ESTA ZONA ES UN AREA DONDE SE DEBE ACTUAR CON CAUTELA EN CUANTO A SUS MOVIMIENTOS FINANCIEROS PARA NO CAER EN LA ZONA GRIS.
 Z SCORE ENTRE 1.8 Y 2.7. POSIBILIDAD DE QUE LA EMPRESA QUIEBRE DENTRO DE LOS 2 AÑOS DE OPERACIONES SIGUIENTES, A PARTIR DE LAS CIFRAS FINANCIERAS DADAS.
 Z SCORE DEBAJO DE 1.8. PROBABILIDAD DE QUIEBRA FINANCIERA MUY ALTA

Fuente: Elaboración propia, 2022.

El análisis del sector manufacturero permite visualizar:

El promedio del sector para el período 2017-2020 es de 2,5009, evidenciando la posibilidad de que las empresas quiebren dentro de los 2 años siguientes de operaciones. Es decir, las empresas pueden presentar problemas financieros a mediano o corto plazo.

Los años 2017, 2018 y 2019 el modelo generó un índice promedio para el sector inferior al promedio acumulado para el período. Evidenciando que estos tres años la afectación en las empresas fue representativa, y para el año 2020 se presenta una recuperación, pasando a 2,7351, que representa una seguridad relativa y de observación con probabilidad de quiebra.

Las empresas 1, 3, 5, 13, 14, 19 y 20 presentan un riesgo de quiebra muy alto. El índice obtenido en el análisis para Z – Score es inferior a 1,8.

Las empresas 2, 4 y 7 presentan un riesgo de quiebra en los próximos 2 años, de acuerdo a las cifras obtenidas, oscilando el índice entre 1,8 y 2,7.

Las empresas 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17 y 18 presentan un índice superior a 3, lo que permite afirmar que las empresas se encuentran saludables financieramente. Estas representan el 50% de las empresas analizadas.

De acuerdo al modelo de Predicción de Quiebra Z-Score de Altman los posibles resultados están enmarcados en los siguientes resultados:

RESULTADOS			
Menor de 1,8	Entre 1,8 y 2,7	Entre 2,7 y 2,99	Más de 3,0
Probabilidad de quiebra financiera muy alta.	Probabilidad de que la empresa quiebre dentro de los 2 años de operaciones siguientes, a partir de las cifras financieras dadas.	En alerta. Esta zona es un área donde se debe actuar con cautela en cuanto a sus movimientos financieros para no caer en la zona gris.	La compañía esta saludable financieramente.

Modelo de Fulmer.

Modelo creado en 1984 por Jhon G. Fulmer. El modelo integra nueve (9) razones financieras ponderadas, bajo la siguiente formula:

$$H = 5.528X_1 + 0.212X_2 + 0.073X_3 + 1.270X_4 + 0.120X_5 + 2.335X_6 + 0.575X_7 + 1.083X_8 + 0.894X_9 - 6.075$$

Las variables propuestas representan:

VARIABLES	FORMULA	INDICADOR
X ₁	$\frac{\text{Utilidades Retenidas}}{\text{Activo Total}}$	Apalancamiento
X ₂	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$	Productividad
X ₃	$\frac{\text{Utilidad Antes de Impuestos}}{\text{Capital Contable}}$	Rentabilidad
X ₄	$\frac{\text{Flujo de Caja}}{\text{Pasivo Total}}$	Capacidad de pago
X ₅	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$	Endeudamiento
X ₆	$\frac{\text{Pasivo Ciculante}}{\text{Activo Total}}$	Endeudamiento a corto plazo
X ₇	Activo Total Tangible	Estructura del Activo
X ₈	$\frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Pasivo Total}}$	Endeudamiento
X ₉	$\frac{\text{Log. Utilidad Operativa}}{\text{Gastos Financieros}}$	Endeudamiento

De acuerdo a Alejandro Astorga Hilbert, el modelo Fulmer no es confiable para empresas manufactureras (Hilbert, 2002).

En el presente trabajo la aplicación del Modelo Fulmer presento inconvenientes representativos como:

Carencia de información completa en la página de la Superintendencia de Sociedades y la confidencialidad manejada por las empresas en cuanto a la información financiera.

Las fórmulas de las variables en empresas con default (pérdidas) en las utilidades operacionales no son confiables porque arrojan error.

Los estados financieros no tienen las Notas a los Estados Financieros, lo que no permite ser objetivos en los análisis, ni discriminar los rubros. Específicamente en los Gastos No Operacionales no se desglosan los Gastos Financieros, que se aplican en la Variable X_9 .

Los Flujos de Caja de las empresas no son suministrados por el manejo de confidencialidad en la información.

Situación de relevancia tiene el Modelo Fulmer, que no fue viable aplicarlo por tres razones fundamentales:

La carencia de información completa en el portal de la Superintendencia de Sociedades, y la confidencialidad de la información financiera por parte de las empresas, no permite obtener los datos de los flujos de caja de las 20 empresas, que se requieren en el cálculo de la variable de Solvencia $X_4 = \text{Flujo de Caja} / \text{Pasivo Total}$.

En la Variable $X_9 = \text{Log} (\text{Utilidad Operacional}) / \text{Gastos Financieros}$, no es viable su aplicación en empresas con Utilidad Operacional negativa, ya que el valor arroja error matemático.

Muchas empresas no discriminan sus Gastos No Operacionales, lo que no es objetivo para establecer los Gastos Financieros, afectando la aplicación de las variables que hacen referencia a Rentabilidad.

De acuerdo a la fórmula del Modelo de Fulmer, los resultados son:

$$H = 5.528X_1 + 0.212X_2 + 0.073X_3 + 1.270X_4 + 0.120X_5 + 2.335X_6 + 0.575X_7 + 1.083X_8 + 0.894X_9 - 6.075$$

Ilustración 24. Modelo Fulmer

EMPRESA		AÑOS				PROMEDIO
#	NIT	2017	2018	2019	2020	
1	800.252.087	AGROINTEGRADOS S.A.	-4.1343	-4.1299	-4.1235	-4.1258
2	900.619.462	INVERSIONES EL BORREGO SAS		-2.1219	#(NUM1)	-1.3027
3	800.010.724	INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	-4.79	#(NUM1)	-3.01	-3.96
4	800.183.412	SALÉS DEL LLANO SA	0.3964	1.0715	-0.8460	-0.7633
5	800.237.815	AGROPECUARIA DE COMERCIO SA EN REORGANIZACION	#(NUM1)	#(NUM1)	#(DIV/0)	#(NUM1)
6	800.351.712	SOCIEDAD ARROCIERA LTDA	-0.9209	-1.5003	-1.5720	-0.9886
7	822.000.422	PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	-6.474	-1.9924	-2.3949	-1.9494
8	822.003.040	LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	#(DIV/0)	#(DIV/0)	#(DIV/0)	#(DIV/0)
9	822.003.238	COPROARROZ DEL LLANO SAS	-1.7951	-1.5165	-1.7232	-1.4799
10	830.067.878	INDUSTRIA MOLINERA PADDY S.A.S.	-1.8444	-2.8618	-2.4254	-2.1263
11	830.086.865	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	#(DIV/0)	#(DIV/0)	#(DIV/0)	#(DIV/0)
12	860.052.649	COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A.	-2.7697	-2.8860	-2.4152	-2.4683
13	860.353.831	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	#(NUM1)	#(NUM1)	#(VALOR)	#(VALOR)
14	860.536.303	RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	#(NUM1)	#(NUM1)	#(NUM1)	#(NUM1)
15	900.147.192	LLANOBOSQUES SAS	#(DIV/0)	-5.49	#(DIV/0)	#(DIV/0)
16	900.298.862	ACEITES MORICHAL SAS	-2.9751	-2.9766	-2.9077	-2.9882
17	900.452.709	EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	-3.60	-3.50	-3.42	-3.4248
18	900.517.327	INVERSIONES LUKARD S.A.S.	#(DIV/0)	#(DIV/0)	#(DIV/0)	#(DIV/0)
19	900.714.844	BRAGANZA SAS	#(DIV/0)	-3.50	-3.53	#(NUM1)
20	901.081.396	FRIGORIFICO DE RESTREPO SA	#(DIV/0)	#(DIV/0)	#(DIV/0)	#(DIV/0)
MENOR A O INSOLVENTE						

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Comparativo de los Modelos de Predicción.

En el presente estudio se puede establecer las siguientes características en los Modelos de Predicción de Quiebra implementados:

Ilustración 25. Cuadro Comparativo de los Modelos de Predicción de Quiebra

MODELOS DE PREDICCIÓN DE QUIEBRA				
MODELO UTILIZADO	MODELO FULMER	MODELO SPRINGATE	MODELO Z SCORE	MODELO Z SCORE DE ALTMAN
ANÁLISIS ITERATIVO DE DISCRIMINACIÓN MÚLTIPLE (ADM)	ANÁLISIS ITERATIVO DE DISCRIMINACIÓN MÚLTIPLE (ADM)	ANÁLISIS ITERATIVO DE DISCRIMINACIÓN MÚLTIPLE (ADM)	ANÁLISIS ITERATIVO DE DISCRIMINACIÓN MÚLTIPLE (ADM)	ANÁLISIS ITERATIVO DE DISCRIMINACIÓN MÚLTIPLE (ADM)
FÓRMULA	$H = 5.528X_1 + 0.212X_2 + 0.073X_3 + 1.270X_4 + 0.120X_5 + 2.335X_6 + 0.575X_7 + 1.083X_8 + 0.894X_9 - 6.075$	$Z = 1.03A + 3.07B + 0.60C + 0.40D$	$Z\text{-SCORE} = 4.593X_1 + 4.580X_2 + 0.393X_3 - 2.7616$	$Z = 0.717X_1 + 0.047X_2 + 3.107X_3 + 0.42X_4 + 0.998X_5$
INDICADORES FINANCIEROS UTILIZADOS	Productividad $X_1 = \text{Utilidades Retenidas} / \text{Activo Total}$ Productividad $X_2 = \text{Ventas} / \text{Activo Total}$ Rentabilidad $X_3 = \text{Utilidad Antes de Impuestos} / \text{Capital Contable}$ Solvencia $X_4 = \text{Flujo de Caja} / \text{Pasivo Total}$ Endeudamiento $X_5 = \text{Pasivo Total} / \text{Activo Total}$ Endeudamiento a Corto Plazo $X_6 = \text{Pasivo Corriente} / \text{Activo Total}$ Estructura del Activo $X_7 = \text{Activo Total Tangible} / \text{Activo Total}$ Endeudamiento $X_8 = \text{Capital de Trabajo} / \text{Pasivo Total}$ Endeudamiento $X_9 = \text{Log}(\text{Utilidad Operacional}) / \text{Gastos Financieros}$	Liquidez $X_1 = \text{Capital de Trabajo} / \text{Activo Total}$ Rendimiento $X_2 = \text{U.I.A.I.} / \text{Activo Total}$ Beneficio de los Pasivos $X_3 = \text{Utilidad Antes de Impuestos} / \text{Pasivo Corriente}$ Productividad $X_4 = \text{Ventas} / \text{Activo Total}$	Solvencia $X_1 = \text{Capital Contable} / \text{Activo Total}$ Rentabilidad $X_2 = \text{Utilidad antes de impuestos} / \text{Activo Total}$ Rentabilidad $X_3 = \text{Utilidades Retenidas} / \text{Activo Total}$ Productividad $X_4 = \text{Ventas} / \text{Activo Total}$ Solvencia $X_5 = \text{U.I.A.I.} / \text{Activo Total}$ Solvencia $X_6 = \text{Valor Contable Patrimonio} / \text{Pasivo Total}$ Productividad $X_7 = \text{Ventas} / \text{Activo Total}$	Empresa manufactureras que no cotizan en bolsa Liquidez $X_1 = \text{Capital de Trabajo} / \text{Activo Total}$ Rentabilidad $X_2 = \text{Utilidades Retenidas} / \text{Activo Total}$ Productividad $X_3 = \text{Ventas} / \text{Activo Total}$
VALIDACION	$H < 0$ = Empresa es insolvente	MAIOR A 0,862 RIESGO DE QUIEBRA MINIMO MENOR A 0,862 RIESGO DE QUIEBRA MAXIMO	Z SCORE < 0,1 La empresa puede considerarse como insolvente	Superior a 1.0. Empresa saludable. Entre 2.7 y 2.99 en Alerta. Esta zona es un área donde se debe actuar con cautela en cuanto a sus movimientos financieros para no caer en la Zona Gris. Entre 1.8 y 2.7. Posibilidad de que la empresa quiebre dentro de los 2 años de operaciones siguientes, a partir de las cifras financieras dadas. Debajo de 1.8. Probabilidad de quiebra Financiera Muy Alta

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Al revisar los modelos aplicados, todos manejan el Análisis Estadístico Iterativo de Discriminación Múltiple (ADM); que permite identificar las relaciones que se presentan entre diferentes variables, y que, a simple vista, son inadvertidas. Si se utilizan adecuadamente las técnicas multivariadas se pueden simplificar fenómenos complejos para reducirlos a una expresión sencilla y de fácil comprensión, abriendo el camino para poder predecir el futuro de una manera confiable. El análisis discriminante, como su nombre lo indica, discrimina la pertenencia a diferentes grupos en una muestra, asignando distintos pesos relativos a cada una de las variables independientes

analizadas, con el propósito de establecer una relación con otra variable dependiente cualitativa (quiebra o no quiebra). La metodología usada en la confección de modelos de predicción se basa en la aplicación de la regresión logística para su construcción, la calibración del mismo y la discriminación. Por su parte, la regresión logística es un método de análisis multivariado, al que se enfrentan una o más variables –que posiblemente puedan cumplir un papel como factores de riesgo o pronóstico– con una variable dependiente que es dicotómica; es decir, con dos valores posibles, con el objetivo de averiguar si dichas variables pronostican o señalan en realidad un pronóstico sobre la otra variable (León Valdés, César A., 2002).

Se evidencia en los indicadores aplicados, el uso de Razones Financieras de Liquidez, Solvencia, Endeudamiento, Productividad o Rentabilidad. Esto genera una visión general, y la ponderación y evaluación de los resultados de la operación de la empresa.

Los puntajes obtenidos en los modelos permiten clasificar las empresas como solventes o insolventes, y predecir el riesgo de quiebra a corto plazo.

Ilustración 26. Cuadro Comparativo de los Resultados de los Modelos de Predicción de Quiebra

EMPRESA		SPRINGATE	CA SCORE	Z- SCORE DE ALTMAN	
NIT	RAZON SOCIAL DE LA SOCIEDAD				
1	800252087	AGROINTEGRADOS S.A.	-0,0097	-0,5483	0,4055
2	900619462	INVERSIONES EL BORREGO SAS	1,1165	0,1947	2,5588
3	800010724	INDUSTRIAS VERACRUZ S.A.S.	0,2185	0,8504	1,5403
4	800183412	SALES DEL LLANO SA	0,8902	0,8736	2,5498
5	800237815	AGROPECUARIA DE COMERCIO SAS EN REORGANIZACION	0,0210	-1,1940	1,7700
6	800251712	SOCIEDAD ARROCERA LTDA	1,4482	0,9595	3,8100
7	822000422	PROTEINAS DEL ORIENTE SAS	0,0795	0,9934	2,5728
8	822003040	LA CATIRA INDUSTRIA LACTEA SAS	2,5510	0,3439	4,4752
9	822003238	COPIRARROZ DEL LLANO SAS	1,6564	0,2923	3,2537
10	830067878	INDUSTRIA MOLINERA PADDOY S.A.S.	1,9470	1,0691	4,0247
11	830086665	COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL DE FRUTAS DEL ARIARI S.A.	1,4846	0,8852	3,3799
12	850052649	COMERCIALIZADORA DEL LLANO S.A	1,5572	0,6616	3,3729
13	860353831	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ S.A. EN REORGANIZACION	-0,0598	-0,6991	0,1908
14	860536303	RAFAEL AYALA CELY INVERSIONES GUANAYAS Y CIA S EN C	1,5572	-0,2972	0,3096
15	900147192	LLANOBOSQUES SAS	0,8726	1,4371	3,5910
16	900298862	ACEITES MORICHAL SAS	1,3320	1,0126	3,2382
17	900452709	EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S.	1,5062	0,0844	3,5498
18	900517327	INVERSIONES LUKARO S.A.S.	1,2929	0,4654	3,3280
19	900714844	BRAGANZA SAS	0,0564	-1,2044	1,7601
20	901081396	FRIGORIFICO DE RESTREPO SA	0,1292	0,6015	1,3099
PROMEDIOS SECTOR MANUFACTURERO		1,0651	0,2045	2,5009	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Al revisar los resultados de los modelos se puede inferir lo siguiente:

En 16 empresas analizadas, los valores de los modelos Springate, CA Score y Z-Score de Altman son coherentes, evidenciando un 80% de precisión.

En 2 empresas, hay coherencia entre dos modelos de predicción de quiebra, es decir el 10%. En el primer caso la empresa 14, tiene

coherencia entre el Modelo CA Score y Z-Score de Altman. Mientras en el segundo caso la empresa 20, la coherencia es entre los modelos Springate y Z-Score de Altman. Se evidencia la constante del Modelo Z – Score de Altman, que según estudios es el de más precisión.

En el caso de las empresas 7 y 15, el Modelo Springate arrojo un valor diferente a los otros modelos. Este valor se fundamenta en el cálculo de la variable $X_2 = U.A.I.I. / \text{Activo Total}$ de Springate que posee la constante más grande (3,07) de la fórmula, implicando la mayor dependencia en el indicador de Rendimiento. Estas empresas con solo un Modelo declarándolas en Insolvencia, representan el 10%.

Los variables más influyentes en cada uno de los modelos implementados son:

	MODELO FULLER	MODELO SPRINGATE	MODELO CA SCORE	MODELO Z-SCORE DE ALTMAN
VARIABLE MAS REPRESENTATIVA	Productividad $-X_1 = \text{Utilidades Reiteradas (Activo Total)}$	Rendimiento $-X_2 = U.A.I.I. / \text{Activo Total}$	Solvencia $-X_3 = \text{Capital Contable (Activo Total)}$	Productividad $-X_4 = U.A.I.I. / \text{Activo Total}$
VARIABLE MENOS REPRESENTATIVA	Rentabilidad $-X_5 = \text{Utilidad Antes de Impuestos (Capital Contable)}$	Beneficio de los Pasivos $-X_6 = \text{Utilidad Antes de Impuestos (Pasivo Corriente)}$	Productividad $-X_7 = \text{Ventas (Activo Total)}$	Liquidez $-X_8 = \text{Capital de trabajo (Activo Total)}$

El análisis de los modelos evidencia que el Modelo Z-Score es constante en todas las empresas analizadas.

Conclusiones e implicaciones

Al comparar los datos de la Cámara de Comercio de Villavicencio con los resultados de los Modelos de Predicción de Quiebra aplicados, es coherente el resultado en las empresas del sector manufacturero que se encuentran en Reorganización por Insolvencia o cambios en la composición del capital, situaciones específicas de las empresas: 1 - Agointegrados S.A., 3- Industrias Veracruz S.A.S., 5 – Agropecuaria de Comercio S.A.S. en Reorganización, 13 – Industria Productora de Arroz S.A. en Reorganización y 14 – Rafael Ayala Cely Inversiones Guanayas y Cia. S. en C.

La precisión de los modelos Springate, CA Score y Z-Score de Altman para empresas del sector manufacturero que no cotizan en bolsa, es del 80%, al arrojar resultados iguales en cuanto a la condición de las empresas (Solventes o

Insolventes). Es decir, los resultados son coherentes en 16 empresas analizadas.

El Modelo con mayor precisión es el Z – Score de Altman.

El Modelo de Fulmer no es viable de aplicación en empresas manufactureras. Confirmando lo afirmado por Alejandro Astorga Hilbert, el modelo Fulmer no es confiable para empresas de este tipo (Hilbert, 2002).

Los variables más influyentes en cada uno de los modelos implementados son:

	MODELO FULMER	MODELO SPRINGATE	MODELO Z-Score	MODELO Z-Score DE ALTMAN
VARIABLE MAS REPRESENTATIVA	Productividad - X_1 = Utilidad Rebrinde/Activo Total	Rebórmto - X_1 = U.A.I.I./Activo Total	Solvencia - X_2 = Capital Contable/Activo Total	Productividad - X_1 = U.A.I.I./Activo Total
VARIABLE MENOS REPRESENTATIVA	Rebórmto - X_2 = Utilidad Antes de Impuestos/ Capital Contable	Beneficio de los Pasivos - X_2 = Utilidad Antes de Impuestos/ Pasivo Corriente	Productividad - X_3 = Ventas/Activo Total	Liquidez - X_4 = Capital de trabajo/Activo Total

Recomendaciones

Para estudios futuros es recomendable una muestra significativa de empresas del medio para aplicar los diferentes modelos, tanto de firmas con problemas financieros, en proceso de insolvencia, disolución, o en procesos de intervención económica o reestructuración de composición de su capital.

Este estudio puede aplicarse a diferentes sectores económicos, tamaño de empresas y su situación de inscritas o no en el mercado público de valores. Esto permitiría adaptar un modelo al medio empresarial colombiano, con el apoyo de las universidades y gremios. Es imprescindible, contar con la información real de las empresas para el desarrollo de los estudios financieros.

Es importante la aplicación de Modelos de Predicción de Quiebra en todos los sectores económicos, ya que son una herramienta fundamental para la Toma de Decisiones Gerenciales.

En Colombia no se acostumbra la aplicación de modelos de Predicción de Quiebra, pero los resultados obtenidos generan la probabilidad a los consumidores, gobierno, inversionistas, entidades financieras, proveedores de bienes y servicios, de disponer de información importante que pueda incidir en las decisiones de compra, convenios de pago, otorgamiento de créditos o inversiones en determinadas compañías. Por ello, la aplicación de los Modelos, permite a los

grupos de interés la posibilidad de tomar decisiones financieras más exactas minimizando sus pérdidas a futuro.

Referencia Bibliograficas

Altman, E. (2000). Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-score and Zeta@ models. *Journal of Finance*, 3.

ANDI, A. N. (2020). *Informe Balance 2019 Perspectivas 2020*. Bogota.

Asociación Interamericana de Contabilidad - AIC. (2020). *AIC - Asociación Interamericana de Contabilidad*. Obtenido de AIC - Asociación Interamericana de Contabilidad: <http://contadores-aic.org/estimacion-del-riesgo-de-quiebra-en-epocas-de-crisis-aplicacion-del-modelo-altman-z-score-2/>

Carranza, J. E. (2018). *La industria colombiana en el Siglo XXI. Ensayos sobre Política Económica (ESPE)*. Núm 87. Bogotá: Banco de la República.

Centro Virtual de Negocios - Investigaciones de mercado. (2019). *Sector manufacturero colombiano más optimista en el 2019*. Bogotá.

Colombia, A. N. (2020). *COLOMBIA: BALANCE 2020 Y PERSPECTIVAS 2021*. Bogotá.

Congreso de la República de Colombia. (2006). *Ley 1116 de 2006*. Bogotá: Diario Oficial.

Fuentes, C. J. (2017). *ESTADOS FINANCIEROS BASICOS 2017. Proceso de elaboracion y reexpresión*. Ediciones Fiscales ISEF.

Garzón Niño, D. K. (2015). *LOS PROCESOS DE INSOLVENCIA EN COLOMBIA: ANALISIS COMPARADO*. Bogotá.

Gómez García, S. L. (Diciembre de 2019). *scielo.sld.cu*. Obtenido de [scielo.sld.cu: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013)

Grupo Atico 34. (12 de 08 de 2020). *Grupo Atico 34*. Obtenido de Grupo Atico 34: <https://protecciondatos-lopdp.com/empresas/proceso-toma-de-decisiones-en-una-empresa/>

Haynes, J. (2002). *Economía empresarial*. México: C.E.C.S.A.

Hilbert, A. A. (2002). *Modelos de predicción de la insolvencia empresarial*. Ciencia y Técnica Administrativa.

Información Jurídica Inteligente. (2021). *vLex Información Jurídica Inteligente*. Obtenido de vLex Información Jurídica Inteligente: <https://vlex.com.mx/vid/medicion-riesgo-credito-591026162>

Instituto Europeo de Postgrados. (26 de 02 de 2021). *Instituto Europeo de Postgrados*. Obtenido de Instituto Europeo de Postgrados: <https://www.iep-edu.com.co/modelos-financieros-definicion-objetivos/>

- Koontz, H. (2008). *Una perspectiva global y empresarial*. México: McGraw Hill.
- León V., C. A. (s.f.). *Revistas Universidad Externado de Colombia*. Obtenido de Revistas Universidad Externado de Colombia: file:///E:/Users/ACER-PC/Downloads/1295-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4644-1-10-20101007.pdf
- León Valdés, César A. (2002 de 08 de 2002). El Análisis Financiero como Herramienta en la Predicción de Quiebra e Insolvencia Financiera. *Revista Apuntes Contables. Universidad Externado de Colombia*. Obtenido de Universidad Externado de Colombia. Revista Apuntes Contables: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/contad/article/view/1295>
- López C., F. J. (2011). *Indicadores financieros*. Bogotá, Colombia: ICONTEC.
- Ministerio de Comercio. (2021). *Información: Perfiles económicos departamentales - Departamento del Meta*. Bogotá.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2019). *La Industria Manufacturera a Enero de 2019*. Bogotá.
- Ochoa, G. A., & Saldivar del Ángel, R. (2012). *ADMINISTRACION FINANCIERA - Correlacionada con las NIF*. México: Mc Graw Hill - Interamericana Editores S.A.
- Ortiz Gómez, A. (1994). *Gerencia Financiera - Un enfoque estratégico*. Santafé de Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill Interamericana S.A.
- Portafolio. (10 de Agosto de 2021). Solicitudes de insolvencia en 2021 crecieron 36 % frente a 2020. *Portafolio*.
- Rodríguez Espitia, J. J. (2007). Aproximación al derecho concursal. *REVISTA e – Mercatoria*, 6(2), 1-30.
- Superintendencia de Sociedades. (2021). *Supersociedades.gov.co*. Obtenido de Supersociedades.gov.co: https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_aec/Paginas/Informes-economicos-y-financieros.aspx
- Superintendencia de Sociedades. (2021). *Informe Financiero Sector Comercio al Por Mayor y al Por Menor - Anual 2019-2018 y Semestral 2020*. Bogotá D.C.
- Toro Baena, D. (2014). *Análisis Financiero*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Vélez Cabrera, L. G. (2011). *Régimen de Insolvencia Empresarial*. Bogotá: Superintendencia de Sociedades.
- Vidal Arizabaleta, E. (2004). *DIAGNOSTICO ORGANIZACIONAL*. Bogotá: ECOE Ediciones.