



**LA GERENCIA DEL CAPITAL DE TRABAJO COMO DETERMINANTE EN LA QUIEBRA
DE LAS EMPRESAS PERTENECIENTES AL SECTOR COMERCIO EN COLOMBIA
DURANTE LA PANDEMIA EN EL 2021**

PRESENTADO POR

Stefania Tobito Montero

CESA – Colegio de Estudios Superiores de Administración

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá D.C

2023

**LA GERENCIA DEL CAPITAL DE TRABAJO COMO DETERMINANTE EN LA QUIEBRA
DE LAS EMPRESAS PERTENECIENTES AL SECTOR COMERCIO EN COLOMBIA
DURANTE LA PANDEMIA EN EL 2021**

PRESENTADO POR

Stefania Tobito Montero

DIRECTOR

Luis Berggrun Preciado

CESA – Colegio de Estudios Superiores de Administración

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá D.C

2023

TABLA DE CONTENIDO

1.	<u>Planteamiento del problema y pregunta de investigación</u>	6
2.	<u>Hipótesis</u>	7
3.	<u>Objetivos</u>	8
	3.1 <u>Objetivo General</u>	8
	3.2 <u>Objetivos Específicos</u>	8
4	<u>Marco Teórico</u>	9
	4.1 <u>Insolvencia empresarial</u>	9
	4.2 <u>Gestión de Capital de trabajo</u>	11
	4.3 <u>Modelos de predicción de quiebra</u>	13
5	<u>Estado del Arte</u>	18
6	<u>Metodología</u>	26
	6.1 <u>Muestra y datos</u>	26
	6.2 <u>Selección y descripción de indicadores</u>	28
	6.3 <u>Modelo Logit</u>	30
7	<u>Interpretación de resultados</u>	36
8	<u>Conclusiones</u>	38
9	<u>Bibliografía</u>	41

LISTADO DE TABLAS

<u>Tabla 1: Indicadores para predecir la quiebra según investigación Correa y Lopera</u>	21
<u>Tabla 2: Clasificación tamaño de empresa</u>	27
<u>Tabla 3: Cuadro de razones financieras utilizadas en el modelo</u>	28
<u>Tabla 4: Matriz de correlaciones de las razones financieras seleccionadas</u>	30
<u>Tabla 5: Estadísticas descriptivas de las variables seleccionadas</u>	31
<u>Tabla 6: Resultados modelo Logit con las razones financieras originales</u>	32
<u>Tabla 7: Estadísticas descriptivas a la base después de la Winsorización</u>	33
<u>Tabla 8: Resultados Modelo Logit winsorizado</u>	33
<u>Tabla 9: Modelo Logit con variables significativas al cuadrado</u>	34
<u>Tabla 10: Modelo Logit final con variables significativas</u>	35
<u>Tabla 11: Test del ratio de Verosimilitud</u>	36
<u>Tabla 12: Comparación R Cuadrado de los modelos Logit</u>	37
<u>Tabla 13: Comparación P-valores modelos Logit</u>	37
<u>Tabla 14: Comparación coeficientes modelos Logit</u>	38

LISTADO DE FIGURAS

<u>Figura 1: Gráfico de crecimiento sector comercio</u>	29
<u>Figura 2: Rentabilidad sector comercio</u>	29
<u>Figura 3: Endeudamiento sector comercio</u>	29
<u>Figura 4: Eficiencia sector comercio</u>	29
<u>Figura 5: Liquidez sector comercio</u>	29

1. Planteamiento del problema y pregunta de investigación

La emergencia que ocasionó la pandemia del Covid-19 afectó diferentes ámbitos en todo el mundo, uno de los más impactados fue el aspecto económico cuyos efectos siguen siendo prioridad en la política económica y social. En Colombia, el panorama económico a partir del segundo semestre del 2020 presentó las peores cifras de crecimiento desde la crisis financiera de 1999 con un decrecimiento del 6,8% (DANE, 2021) con respecto al año anterior; el sector que más contribuyó al precario comportamiento de la economía colombiana en el año 2020, según datos oficiales del DANE, fue el Comercio al por mayor y al por menor, transporte, alojamiento y servicios de comida con un -3,0% del -6,8%. (DANE, 2020); lo cual significa que las empresas pertenecientes a este sector sufrieron crisis financieras que en muchos casos significó la quiebra y cierre total.

De acuerdo con cifras de la Superintendencia de Sociedades, en el año 2021 las solicitudes de insolvencia registraron un número de 1.193 de las cuales 903 corresponden al Sector Comercio (Superintendencia de Sociedades, 2021); por otro lado, según la firma Informa, cabe resaltar que, del total de las empresas en Ley de Insolvencia el 44% son microempresas, el 25% y 20% corresponden a pequeñas y medianas empresas respectivamente, y por último el 8% pertenece a grandes compañías.

Partiendo de este contexto, surge una primera cuestión a analizar, y son los factores que influyen en las crisis financieras de una empresa; más allá de factores macroeconómicos, existen componentes en la gerencia de una firma que influyen directamente en el desempeño de la misma. En este sentido, en el ámbito financiero, es común encontrarse con la frase que “las empresas se quiebran por falta de liquidez” sin embargo hay elementos cuantitativos y cualitativos que se deben tener en cuenta al momento de analizar qué tanto influye la gestión en el capital de trabajo en la probabilidad de quiebra de una empresa.

La importancia de entender qué factores intervienen en la probabilidad de quiebra de las empresas colombianas del sector de Comercio durante la pandemia, radica en que actualmente, la reactivación económica supone nuevos parámetros después del punto de quiebre que significó el Covid-19 en todo el mundo, y en este sentido, las lecciones aprendidas deben verse reflejadas en la administración financiera de una compañía con el fin de evitar crisis profundas y aún más la quiebra. En consecuencia, los desafíos de la economía colombiana se plantean dentro de un contexto desconocido; según la ANDI “el reto es crear empleos formales y capacitar al personal para las nuevas necesidades productivas” (ANDI, 2022), entendiendo además que “queda como legado la transformación digital. El e-government se acentuó y los trámites son cada vez más digitales, los trabajadores se ajustaron al teletrabajo, se incursionó en la educación virtual y el empresariado se volvió digital y ha venido reconociendo la importancia del Big Data y la necesidad de contar con indicadores en tiempo real para la toma de sus decisiones” (ANDI, 2022).

Teniendo como base el contexto planteado anteriormente y los desafíos que presentan las empresas colombianas en una nueva dimensión económica, ¿En qué medida la gerencia del capital de trabajo determina la probabilidad de quiebra de las empresas del sector del Comercio al por mayor y al por menor durante la pandemia del Covid-19 en Colombia durante el 2021?

2. Hipótesis

Al momento de analizar los resultados de una compañía, los indicadores y razones financieras resultan fundamentales al evaluar escenarios y tomar decisiones, así pues, existen diferentes clases de indicadores financieros de acuerdo a lo que se busque evaluar o explicar. En este orden de ideas, y una vez planteada la pregunta de investigación, surge la necesidad de encontrar posibles respuestas al problema trazado previamente, de acuerdo a la existencia de infinidad de indicadores financieros que

pueden ser determinantes en la probabilidad de quiebra de las empresas en cuestión durante el periodo de estudio.

De esta manera, las hipótesis que nacen de esta investigación son las siguientes:

1. Los indicadores de liquidez impactan la probabilidad de quiebra de las empresas que se acogieron a la Ley de Insolvencia en el año 2021 específicamente del sector de Comercio al por mayor y por menor
2. Existen otros indicadores financieros que influyen en mayor medida en la probabilidad de quiebra de las empresas en estudio.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Este trabajo de investigación tiene por Objetivo General comprobar qué tan determinante es la gerencia de Capital de Trabajo para predecir la quiebra de las empresas en el sector de Comercio durante el año 2021.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Entender la ley de insolvencia en Colombia junto con los requisitos para acogerse a ella.
- ✓ Estudiar las generalidades del sector de comercio en Colombia y la naturaleza de las empresas pertenecientes.
- ✓ Seleccionar indicadores financieros fundamentales, incluyendo de capital de trabajo para el análisis del sector en estudio.
- ✓ Identificar y aplicar el mejor método de predicción de quiebra para las empresas del sector comercio en Colombia.

- ✓ Plantear posibles soluciones de gestión financiera con el fin de evitar la posibilidad de quiebra a través del estudio de alertas tempranas.

4. Marco Teórico

4.1 Insolvencia empresarial

La Ley 1116 de 2006 de Insolvencia Empresarial tiene como finalidad “la protección del crédito y la recuperación y conservación de la empresa como unidad de explotación económica y fuente generadora de empleo, a través de los procesos de reorganización y de liquidación judicial, siempre bajo el criterio de agregación de valor. El proceso de reorganización pretende a través de un acuerdo, preservar empresas viables y normalizar sus relaciones comerciales y crediticias, mediante su reestructuración operacional, administrativa, de activos o pasivos” (Insolvencia Colombia, 2017); sin embargo es de resaltar que la Ley también contempla la posibilidad de dar por finalizado el proceso con la liquidación de la empresa con el fin de cumplir en gran medida con las obligaciones que llevaron a la firma a ampararse bajo esta Ley, dicho proceso se denomina procedimiento de liquidación. (Congreso de la República, 2006)

Para que una empresa pueda acogerse a esta Ley e iniciar el proceso de reorganización debe presentar cesación de pagos, es decir cuando “incumpla el pago por más de noventa (90) días de dos (2) o más obligaciones a favor de dos (2) o más acreedores, contraídas en desarrollo de su actividad, o tenga por lo menos dos (2) demandas de ejecución presentadas por dos (2) o más acreedores para el pago de obligaciones. En cualquier caso, el valor acumulado de las obligaciones en cuestión deberá representar no menos del diez por ciento (10%) del pasivo total a cargo del deudor a la fecha de los estados financieros de la solicitud, de conformidad con lo establecido para el efecto en la presente ley.” (Insolvencia Colombia, 2017) o cuando la incapacidad de pago sea inminente, es decir, “cuando acredite

la existencia de circunstancias en el respectivo mercado o al interior de su organización o estructura, que afecten o razonablemente puedan afectar en forma grave, el cumplimiento normal de sus obligaciones, con un vencimiento igual o inferior a un año” (Insolvencia Colombia, 2017)

Teniendo en cuenta este marco legal, las empresas colombianas que cumplieron con estos requisitos en el año 2021 y entraron a proceso de reorganización y liquidación fueron 1,002 y 191 respectivamente, para un total de 1,193, de las cuales los sectores con más procesos de reestructuración fueron el Comercio y de Servicios (Supersociedades, 2021) lo que se explica por la naturaleza de los sectores, esto debido a que la demanda de los hogares disminuyó drásticamente consecuencia del aumento del desempleo dada la contracción económica de los últimos años.

Específicamente, el Sector del Comercio en Colombia fue uno de los responsables del declive tan veloz que tuvo la economía debido principalmente a las medidas tomadas por el Gobierno para evitar la propagación del Covid-19, esto en conjunto con el número de empresas pertenecientes a este sector lograron la combinación ideal para el fracaso empresarial en muchos casos; lo anterior gracias a que, según la Superintendencia de Industria y Comercio, “con un total de 222.801 empresas, es el sector con mayor presencia empresarial representando el 17,54%” (SIC, 2020)

De acuerdo al Centro de Investigaciones para el Desarrollo las empresas pertenecientes al sector se clasifican en 6 categorías, en donde la primera de ellas y la más importante por su presencia en la economía, son las empresas pequeñas, “representantes de un comercio tradicional con bajos niveles de incorporación tecnológica y con ningún poder de negociación en los mercados. Representa el 62% del comercio en Colombia de un total registrado en Confecámaras para el año 2000 de 219.925 establecimientos.” (Giraldo Juan Esteban, 2002)

Como segundo grupo, se encuentran las empresas pertenecientes a un sector de comercio en expansión pero que, sin embargo, sigue siendo tradicional con empresas medianas en su mayoría. “Es un segmento dinámico con tendencias a involucrar rápidamente elementos modernizantes del comercio, como por ejemplo, la venta a crédito y el pago diferido, la cualificación de los acuerdos con proveedores, el cumplimiento, la sistematización de procesos y los cambios en las formas jurídicas de organización. Representa el 32% del comercio en Colombia.” (Giraldo Juan Esteban, 2002)

Después de exponer los dos grupos más grandes del sector del comercio en Colombia, se puede analizar como primera medida que el comercio colombiano está marcado en más del 90% por pequeñas y medianas empresas tradicionales que se encuentran lejos, en su mayoría, de una modernización; caso contrario ocurre con los cuatro grupos restantes dentro de los cuales las empresas apuestan por un comercio moderno en expansión, diversificado e integrado (Giraldo Juan Esteban, 2002) cuya principal característica es que “han asumido el reto de la apertura económica como un factor de expansión y ampliación de los mercados” y es bien representado por grandes cadenas de almacenes. (Giraldo Juan Esteban, 2002)

4.2 Gestión de Capital de trabajo

La gerencia del capital de trabajo ha sido un tema altamente estudiado en las finanzas corporativas gracias, en parte, a su importancia en el desempeño y sostenibilidad de una empresa a través del tiempo además que incluye diferentes componentes, tal y como lo enuncia Deloof, 2003 quien analiza que un gran inventario junto con una política eficiente de rotación de cuentas por pagar a proveedores es la clave para mayores ventas, lo que influye directamente en la disminución de riesgo de desabastecimiento (pág. 580). Así pues, la gestión de las cuentas por pagar es un elemento fundamental para la gerencia del capital de trabajo, ya que retrasar el pago a los proveedores significa una fuente de

financiación sin costo siempre y cuando los ingresos de la operación se recolecten antes del periodo de pago.

Una de las medidas que más se utilizan en la gerencia de capital de trabajo es la conversión del ciclo de efectivo, el cual se define como el tiempo entre las compras y el momento en que efectivamente se recolectan las ventas del producto terminado, de esta manera, entre más alto sea el ciclo de efectivo, significa que la compañía cuenta con más tiempo para la inversión del capital de trabajo lo que en consecuencia lleva a una mayor rentabilidad y ventas. (Deloof, 2003)

De acuerdo con Lamichhane Pitambar en su estudio “Efficiency of Working Capital Management and Profiyability: Evidence from Manufacturing firms of Nepal” una de las principales funciones de la gerencia de capital de trabajo es aumentar la eficiencia con la menor cantidad de capital empleado, teniendo en cuenta la eficiencia en términos de políticas de efectivo, inventarios, cuentas por cobrar y cuentas por pagar. (Lamichhane, 2019)

Selva Yudith y Espinosa Daisy recalcan la importancia del ciclo de la administración financiera para mantener estable y próspera una firma, postulando los siguientes 4 ejes para una gestión apropiada: Planeación, Organización, Ejecución y Control, dentro de los cuales se plantean diferentes pilares que direccionan los mencionados ejes como lo son las estrategias, políticas, procedimientos, reglas, programas y presupuestos; aun cuando las anteriores actividades son de vital importancia en la administración, cabe resaltar el papel que cumplen las políticas en la gerencia de capital de trabajo ya que éstas suponen “criterios generales que orientan o encausan el pensamiento en la toma de decisiones” (Selva y Espinosa, 2009)

En particular, la gestión del capital de trabajo debe propender por encontrar un equilibrio entre el riesgo y la rentabilidad, es decir, minimizar el riesgo y maximizar la rentabilidad, situación que según Selva y

Espinosa, 2009 se logra a través de dos maneras, “la primera, aumentando los ingresos por medio de las ventas y la segunda, disminuyendo los costos pagando menos por las materias primas, salarios, o servicios que se presten” (pág. 19). Una óptima relación entre rentabilidad y riesgo se obtiene del nivel adecuado de activo circulante necesario para operar el cual se determina gracias a las políticas de rotación de efectivo, cuentas por cobrar, inventarios y cuentas por pagar, tal y como se mencionó anteriormente.

En general, la gerencia del capital de trabajo demuestra la eficiencia en los recursos con los que una empresa cuenta para mantener su operación durante un periodo determinado y de crisis, entender la importancia de los días del ciclo de efectivo y la negociación con proveedores resulta de vital importancia para manejar el efectivo en momentos de recesión económica como la vivida por el Covid-19.

4.3 Modelos de predicción de quiebra

Desde que se empezó a analizar las razones por las cuales una empresa se quiebra, se han estimado varios modelos que buscan acertar en la probabilidad de quiebra de ésta. Los modelos de predicción de quiebra tienen su origen en 1930 cuando aparece por primera vez los métodos univariados y multivariados según la validación de los indicadores de una empresa en específico, es decir, para los métodos univariados, se tiene en cuenta sólo un indicador, mientras que en los multivariados se elabora con múltiples variables que potencialmente pueden predecir la quiebra de la empresa.

Dentro de los modelos que contemplan más de una variable, se encuentra aquél que dio origen a estudios subsiguientes en este campo, el Z-Score de Altman de 1968, quien desarrolló un “modelo diseñado para suministrar una evaluación mejorada de la solvencia de clientes y proveedores, y obtener decisiones de inversión más seguras” (Aldazábal & Napán, 2014). El modelo se realizó originalmente para una

muestra de empresas del sector manufacturero que incluía 66 compañías públicas con activos mayores a 1M USD, de las 66 empresas, 33 se habían declarado en bancarrota, el modelo presenta la siguiente fórmula:

$$Z = 1.23 X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 0.99X_5$$

En donde,

$$X_1 = \frac{\textit{Capital de Trabajo}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_2 = \frac{\textit{Utilidades Retenidas}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_3 = \frac{\textit{Utilidades antes de intereses e impuestos}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_4 = \frac{\textit{Valor de mercado de las acciones}}{\textit{Pasivo Total}}$$

$$X_5 = \frac{\textit{Ventas}}{\textit{Activo Total}}$$

Este modelo original tuvo dos modificaciones en 1983, año en el cual reemplazo a las empresas públicas por aquellas que no cotizaban en la bolsa, y en un segundo momento planteó un nuevo modelo que incluía a empresas públicas y privadas, dando como resultados los siguientes modelos respectivamente:

$$Z' = 0.717 X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.420X_4 + 0.998X_5$$

En donde,

$$X_1 = \frac{\textit{Capital de Trabajo}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_2 = \frac{\textit{Utilidades Retenidas}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_3 = \frac{\textit{Utilidades operacional}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_4 = \frac{\textit{Valor de mercado del patrimonio}}{\textit{Valor en libro de todos los pasivos}}$$

$$X_5 = \frac{\textit{Ventas}}{\textit{Activo Total}}$$

Y;

$$Z = 3.25 + 6.56 X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4$$

En donde,

$$X_1 = \frac{\textit{Capital de Trabajo}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_2 = \frac{\textit{Utilidades Retenidas}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_3 = \frac{\textit{Utilidad Operacional}}{\textit{Activo Total}}$$

$$X_4 = \frac{\textit{Valor de mercado del patrimonio}}{\textit{Valor en libro de todos los pasivos}}$$

Siguiendo con la exposición de los modelos de predicción de quiebra, se presenta la regresión Logística como una alternativa al modelo de Altman para aquellas investigaciones con diferentes supuestos estadísticos (Mossman, Bell et al. 1998).

(Caro, Díaz & Porporato, 2013) En su estudio de la “Predicción de quiebras empresariales en economías emergentes: uso de un modelo logístico mixto” definen el modelo Logit como aquel cuya variable

respuesta en una variable binaria que cataloga el estado de “Crisis” o “Sanas” de las empresas en estudio, es decir, 1= empresas en crisis y 0=empresas sanas; las variables explicativas son variables y razones financieras que inciden potencialmente en la probabilidad de quiebra, enunciando la fórmula del modelo de la siguiente manera (pág. 209)

$$\Pr(y_1 = \frac{1}{x_1}) = h(\beta_1 + \beta_2 X_1 = h(z_1) \quad i = (1,2, \dots, n),$$

En donde se transforma de la siguiente manera para llegar el modelo Logit,

$$\text{Logit} \left\{ \Pr(y_1 = \frac{1}{x_1}) \right\} = \text{Ln} \left\{ \frac{\Pr(y_1 = \frac{1}{x_1})}{1 - \Pr(y_1 = \frac{1}{x_1})} \right\} = z_1$$

Este modelo “supone que las respuestas son independientes dadas las covariables, por lo que resulta apropiado cuando los datos no tienen ningún tipo de agrupamiento” (pág. 209) Para corregir este supuesto se plantea el modelo Logístico mixto en el cual se incluye un coeficiente aleatorio y uno fijo:

$$Y_{ij} = X'_{ij} \beta + Z'_{ij} b_j + \varepsilon_{ij}$$

En donde,

$$Y_{ij} = \text{Efecto fijo}$$

$$\beta = \text{Parámetro que acompaña a } X_{ij}$$

$$b_j = \text{Coeficiente aleatorio}$$

$$Z'_{ij} = \text{Matriz en función de las variables observadas } X_{ij}$$

ε_{ij} = Término de error; el cual se asume que siguen una distribución normal, con varianza constante

Además, según (Perz., Lopera & Vasquez, 2019) “para un modelo con más de dos categorías, la selección entre dos de ellas es independiente de las demás, lo cual significaría que los individuos tienen funciones de utilidad homogéneas, cuando es posible que tal supuesto no sea cierto. Para solucionar tal problema se han propuesto dos modelos, siendo uno de ellos el modelo logístico heterocedástico donde se asume que:” (pág. 10)

$$var(\varepsilon_i) = [\exp(z_i' \gamma)]^2$$

Una vez planteados los modelos de predicción de quiebra, es necesario revisar el proceso de la construcción de los datos teniendo en cuenta que en la mayoría de casos, las bases de datos presentan observaciones atípicas que se desvían en gran proporción de la media, es por esta razón que se han definido varias metodologías para manejar los outliers; para este trabajo se explorará la Winsorización como tratamiento de las variables atípicas.

De acuerdo con (Pusparum, Kurnia & Alamudi, 2017) Charles P. Winsor en 1946 introdujo el método Winsor como una alternativa para el tratamiento de los outliers cuyo objetivo es obtener estimadores confiables que no se vean afectados por las observaciones atípicas; con este método, se construye una base alterna winsorizada (y^*) la cual se define de la siguiente manera:

$$y_i^* = y_i I(\hat{\eta}(\alpha_1) \leq e_i \leq \hat{\eta}(\alpha_2)) + \hat{\eta}(\alpha_1) I(e_i < \hat{\eta}(\alpha_1) - \alpha_1) \\ + \hat{\eta}(\alpha_2) I(e_i > \hat{\eta}(\alpha_2) - (1 - \alpha_2))$$

Donde,

y_i = *i* ésima variable de respuesta de y

e_i = error residual del *i* ésimo estimador del parámetro ($e = y - Xb$), para *i*

= 1,2, ... n que se obtiene con MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios)

$\hat{\eta}(\alpha_1) \hat{\eta}(\alpha_2) = \text{cuantil empírico del residual bajo la condición } 0 < \alpha_1 < 0.5 < \alpha_2 < 1$

En la anterior ecuación, el cuantil empírico puede ser reemplazado por: $\hat{\eta}(\alpha_1) + x_i' o \hat{\eta}(\alpha_1) + \hat{y}_i$ donde \hat{y}_i es el valor de y estimado con MCO para ser variables aleatorias con distribución idéntica e independiente, en este sentido, la ecuación para y winsorizada es:

$$y_i^* = \begin{cases} y_i & \hat{\eta}(\alpha_1) \leq e_i \leq \hat{\eta}(\alpha_2) \\ \hat{y}_i + \hat{\eta}(\alpha_1) & e_i < \hat{\eta}(\alpha_1) \\ \hat{y}_i + \hat{\eta}(\alpha_2) & e_i > \hat{\eta}(\alpha_2) \end{cases}$$

5. Estado del arte

De acuerdo a la investigación dirigida por Artuzi Pes Backes sobre los efectos de la pandemia, “las microempresas, la categoría empresarial dominante en las economías desarrolladas o subdesarrolladas, eran las que tenían más probabilidades de estar representadas en la clasificación de riesgo inmediato y de mediano plazo. El riesgo inmediato está relacionado con la falta de liquidez, mientras que el riesgo medio significa que no hay evidencia de acumulación de reservas de efectivo” (RIAE, 2020). En este mismo artículo, los autores señalan los pocos días de reserva de efectivo con los que las micro y pequeñas empresas trabajan siendo aproximadamente de 15 días, lo que sugiere que el impacto en este tipo de empresas es más severo.

Por su parte, Deivi Fuentes en su estudio sobre los impactos sociales y económicos en las microempresas generados por la pandemia, alude a varios autores sobre aspectos fundamentales afectados por el Covid-19 como los son “la escasez de recursos de capital y el aumento de precios en los alimentos (Ahn and Norwood, 2021; Eggers, 2020; Lu et al., 2020; Villalobos et al., 2021); la eficiencia operativa del capital humano en relación con las actividades de los sectores financieros (Yarovaya et al., 2021; Mirza et al., 2020); la captación de capital o recursos económicos como fuente principal para el

desarrollo de servicios o producción de bienes (Song, Yang and Tao, 2020); el acceso a líneas de crédito y financiación por parte de proveedores crediticios para la sostenibilidad de las empresas (Zimon and Dankiewicz, 2020)” [...] “Otro aspecto que ha afectado económica y socialmente a las MiPymes se asocia a los costos fijos y pagos de impuestos. Estos dos elementos han sido un factor de impacto en estas empresas. El primero se asocia a las condiciones de costos fijos que involucra gastos representativos tales como la nómina, arrendamientos y servicios” (Fuentes Deivi, 2020). Y, si además sumamos la difícil integración tecnológica que supuso un cambio en el comportamiento del consumidor en los pequeños empresarios se pueden vislumbrar causas potenciales de la quiebra empresarial.

Siguiendo este derrotero, la liquidez sigue apareciendo entre los autores investigadores del tema, como un indicador fundamental haciendo referencia a la fragilidad financiera que puede llevar a una empresa a la quiebra. Así lo define Bartika, Bertrandb, Cullenc, Glaeserd, Lucac y Staton en su investigación “The impact of COVID-19 on small business outcomes and expectations” quienes para denotar el impacto económico en las pequeñas empresas realizaron una encuesta en la cual determinaron la liquidez como principal indicador de debilidad financiera; para este fin, la pregunta de la encuesta practicada a 4,176 firmas buscaba identificar a cuánta caja se tiene acceso antes de buscar fuentes de financiación alternas como préstamos, dinero familiar, entre otros, para financiar la operación (Bertranddb et al, 2020) dividiendo la respuesta entre los gastos mensuales buscando encontrar cuánto tiempo en promedio podrían mantener su operación, llegando a los siguientes resultados: la mitad de las empresas tenían caja para operar entre uno y dos meses, menos de la mitad apenas lograrían llegar al mes de operación, (Bertranddb et al, 2020)

Al analizar el desempeño de una firma, los indicadores financieros resultan de gran importancia para entender y explicar tendencias teniendo como base los estados financieros, además son primordiales a la hora de tomar decisiones. Diego Correa y Mauricio Lopera, profesores de la Universidad de Antioquia,

en su artículo de investigación sobre los ratios financieros apropiados para predecir la insolvencia, recorren autores conocedores del tema para identificar los grupos de indicadores de los cuales poder escoger para predecir la insolvencia de las empresas.

En 1966 Beaver clasifica los indicadores en 6 grupos “cash-flow, net-income, debt to total-asset, liquid-asset to total asset, liquid-asset to current debt, and turnover ratios” los cuales son el punto de partida de muchos autores que deciden ampliar o resumir esta clasificación, como es el caso de Liang et al. (2016) que incluye a este grupo 3 indicadores más, como lo son “ownership structures, growth and retention of key personnel” Sin embargo, autores como Ochoa et al (2009) y Lopez y Sanz (2015) clasifican los indicadores en 3 grupos que abarcan en resumen los descritos por Beaver siendo estos de liquidez, rentabilidad y deuda (Correa Diego y Lopera Mauricio, 2020).

A partir de la última clasificación, Correa y Lopera explican la liquidez como la habilidad de solventar las operaciones del día a día y de pagar deudas a corto plazo además de analizar la caja operacional como rubro crucial para entender el desempeño y la estabilidad de la empresa; por su parte, los indicadores de rentabilidad son variables a largo plazo que evalúan la capacidad de producir ganancias a un nivel de inversión determinado, y por último, el grupo de los indicadores de deuda ayudan a entender cuál es la estructura óptima de capital de acuerdo a la naturaleza de la empresa con el fin de maximizar el valor de la firma (Correa Diego y Lopera Mauricio, 2020).

Teniendo como base la definición de estos grupos de indicadores, para el estudio de predictibilidad de insolvencia, los autores eligieron los siguientes indicadores:

Tabla 1: Indicadores para predecir la quiebra según investigación Correa y Lopera

Category	Variable	Calculation
Liquidity	Relation operational net working capital (ONWC) to sales	ONWC/Sales (13)
Liquidity	Free cash flow	Net cash from operating activities+Capex* (14)
Profitability	Asset turnover	Sales/Operating assets (15)
Profitability	Return on Assets –ROA-	Net profit/Assets (16)
Profitability	Return on Equity –ROE-	Net profit/Equity (17)
Debt	Debt to asset ratio	Liabilities/Assets (18)
Debt	Debt concentration	Current liabilities/Total liabilities (19)
Profit margin	Gross profit margin	Gross profit/Sales (20)
Profit margin	Operating profit margin	Operating profit/Sales (21)
Profit margin	Net profit margin	Net profit/Sales (22)

Fuente: Correa Diego y Lopera Mauricio, 2020

Este mismo análisis realizan Fredy Romero, Zuray Melgarejo y Mary Vera en su artículo de investigación “Fracaso empresarial de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia” del 2015 en el cual como variables financieras toman en consideración las principales partidas de los activos, dentro del cual una de las más importantes es la cuenta de deudores o cuentas por cobrar, seguido por los inventarios y propiedad planta y equipo; como razones financieras, los autores identificaron que la razón corriente es un indicador clave en la probabilidad de insolvencia de una pyme en la medida en que determina la capacidad de pago de deudas a corto plazo, lo que se ha visto recurrente a lo largo de esta investigación, así como la gerencia del capital de trabajo que tiene estrecha relación con la gestión de la liquidez. Por otra parte, del Pasivo analizaron el tamaño de las deudas a corto plazo, en particular, la cuenta de proveedores y la proporción de pasivos a corto y a largo plazo. (Romero Fredy et al. 2015).

En una investigación realizada por el mismo autor, Fredy Romero Espinosa realiza un análisis de un modelo Logit para determinar las variables financieras que impactan directamente en la probabilidad de quiebra para las pequeñas y medianas empresas en Colombia; para dicho estudio, Romero elabora una base a partir de los estados financieros reportados a la Superintendencia de Sociedades en un periodo de 7 años (del 2005 al 2011) conformada por 32,497 empresas, 31,185 catalogadas como “No Fracasadas” y 1,312 como “Fracasadas”. Posteriormente, el autor seleccionó 40 razones financieras como variables explicativas las cuales se clasifican en 6 grupos: Ratios de solvencia y liquidez, Variables estructurales, Ratios de rentabilidad y endeudamiento, Ratios de flujo de efectivo, Ratios de cobertura y apalancamiento y Ratios de rotación. Una vez seleccionadas las razones financieras a evaluar, Romero realiza 5 modelos diferentes de acuerdo a la inclusión de diferentes variables explicativas, en este orden de ideas se presentan los siguientes resultados:

- ✓ Modelo 1 - variables financieras: 11 de los 45 indicadores utilizados son estadísticamente significativos, de los cuales el Pasivo no corriente/Activo total, Utilidad Operacional/Activo Total, Patrimonio Total/Activo Total y Activo Corriente/Activo Total impactan positivamente en la probabilidad de quiebra.
- ✓ Modelo 2 - Variables financieras, año y edad: los coeficientes de las variables financieras son los mismos; para el indicador de edad se incluyó una variable dummy la cual resultó ser significativa para la predicción en cuestión dando como resultado que existe mayor probabilidad de quiebra para las empresas entre 23 y 30 años de antigüedad.
- ✓ Modelo 3 - Variables financieras, año, edad y tamaño: La variable de tamaño no tiene significancia estadística
- ✓ Modelo 4 – Variables financieras, año, edad y sector: En este modelo, dentro de las variables financieras, el ratio de liquidez explica significativamente la quiebra. Además, las variables

dummy asociadas al sector indican que la probabilidad de fracaso aumenta para las industrias de construcción, comercio e industrial.

- ✓ Modelo 5 – Variables financieras, edad, sector, año y tamaño: La variable de tamaño no es estadísticamente significativa

Tal y como se ha planteado a través de la revisión de la literatura sobre este tema, el capital de trabajo, indicador relacionado directamente con la liquidez y la capacidad de operar a corto plazo, resulta de mayor interés al momento de pronosticar la quiebra de una empresa ya que configura su ciclo de efectivo, es decir, “el tiempo en que el dinero invertido en materia prima e inventarios es recuperado. Un ciclo de efectivo menor reduce las necesidades de capital de trabajo y su incremento año por año” Así también lo interpretan Hector Rodriguez, Pedro del Pozo y Yamilka Capote en su artículo “Esquema lógico – metodológico para el análisis del capital de trabajo con enfoque de sostenibilidad” en el cual expresan la importancia del capital de trabajo de la siguiente manera: “Asegura en alto grado el mantenimiento del crédito de la empresa y provee lo necesario para hacer frente a emergencias [...] Permite tener los inventarios a un nivel que capacitará al negocio para producir en correspondencia a las necesidades de los clientes [...] Capacita a la empresa a otorgar condiciones de créditos favorables a sus clientes. [...] Capacita a la empresa a operar su negocio más eficientemente mediante el cumplimiento exitoso de su ciclo operativo y su ciclo de caja.” (Rodriguez Hector et la, 2021)

Por su parte, Deysi Berrío y Leonor Cabeza en su investigación sobre la “Verificación y Adaptación del modelo Altman a la Superintendencia de Sociedades de Colombia” realizan una revisión de dicha metodología para predecir la quiebra de las empresas vigiladas bajo esta entidad, estudio que arrojó como resultado que los indicadores clave para predecir la quiebra de las empresas pertenecientes al sector comercio y de servicios son: Pasivo Total / Activo Total, (Activo – Pasivos corrientes) / Ventas, EBITDA / Total de Activos, Deuda a plazo / (deuda a largo plazo + Patrimonio); por otra parte, es

importante mencionar que el acierto contempló una probabilidad mínima del 67.2% (Berrio y Cabeza de Vergara, 2003)

Los modelos Logit y Probit fueron los utilizados por Jorge Iván Pérez, Lorena González y Mauricio Lopera en su investigación “Modelos de predicción de la fragilidad empresarial: aplicación al caso colombiano para el año 2011” la cual tuvo como insumo 25,756 empresas vigiladas por la Superintendencia de Sociedades de las cuales 631 de ellas se catalogaron como “Frágiles” y 25,125 se determinaron como “No Frágiles”.

Los indicadores evaluados en el modelo de predicción fueron: Razón corriente, Prueba ácida, Razón de tesorería, Rotación de activos, Margen Neto, Rentabilidad del activo, Nivel de endeudamiento, Apalancamiento Corto Plazo y Apalancamiento Total. “Los resultados obtenidos en ambos modelos muestran que las empresas tienen una mayor tendencia a la quiebra si tienen niveles bajo de rentabilidad del activo y rotación de activos y un alto nivel de endeudamiento” (pág. 225), este análisis es resultado de la aplicación del modelo Logit y el modelo Probit, que arrojaron una asertividad del 83,20% y del 80,80% respectivamente, de manera que la conclusión de los autores es que, a pesar de encontrar varios desafíos en la construcción de la base y de los modelos, el modelo Logit es el más apropiado para pronosticar la quiebra de las empresas en estudio. (Pérez, González & Lopera, 213)

Por su parte, Jorge Rosillo utilizó el análisis discriminante para determinar cuáles son los indicadores financieros que predicen con mayor precisión probabilidades de quiebra en las empresas colombianas a través del modelo de Altman. Como primer paso, así como se ha revisado anteriormente con otros estudios, Rosillo se dispuso a conformar la base de investigación en la cual seleccionó 80 empresas de las cuales 50 se catalogaron como “Fuertes” y 30 como “Débiles”, el proceso para determinar el estado de fuertes o débiles se realizó a través de 3 indicadores: Prueba ácida, Endeudamiento y Rentabilidad del activo, de los cuales se consideraron los siguientes criterios para realizar una adecuada clasificación:

“Para la prueba ácida se considera el valor más alto como el mejor, porque implica una aceptable situación de liquidez, en Endeudamiento definido en Colombia como Total Pasivo/Total Activo, este indicador se considera mejor cuando es más bajo. Por último, el indicador Rentabilidad del Activo definido como Utilidad Neta/Total Activo, se considera mejor cuando es más alto” (Rosillo, 2002)

Una vez se identificaron las razones financieras, se aplicó el modelo de Altman el cual tuvo como resultado un porcentaje de aciertos del 94% para las empresas clasificadas como fuertes, y 87% para las débiles.

En otro orden de ideas, elegir entre los métodos de predicción de quiebra es un proceso el cual se debe llevar a cabo antes de realizar el estudio; de esta manera lo realizó, Romani, Aroca et al. (2002) en su investigación “Modelos de clasificación y predicción de quiebra de empresas: una aplicación a empresas chilenas” quienes realizan el análisis de pronóstico de quiebra aplicando tres modelos diferentes: la regresión logística (Logit), análisis discriminante (ADM) y Redes Neuronales evaluando índices financieros de liquidez, actividad, rentabilidad y endeudamiento, además de variables macroeconómicas como la variación porcentual del tipo de cambio, la variación porcentual del tipo de interés real y la diferencia de la variación porcentual del PIB del sector industrial (Romani, Aroca et al, 2002). Para determinar la base de datos, los autores seleccionaron 98 empresas pareadas, de las cuales la mitad de ellas se catalogaron quebradas de acuerdo a la Fiscalía Nacional de quiebras; una vez elaborada la base se ajustaron los datos atípicos con el promedio de las razones de la Industria correspondiente.

Los resultados obtenidos muestran que la predicción de la quiebra es más ajustada para el modelo de Redes Neuronales con un 95,86%, el Modelo Logit arrojó una predicción correcta de 85,71% y el modelo de Análisis Discriminante de 78,57%, sin embargo, entre las conclusiones de los autores se encuentra que el Modelo Logit y el Modelo de ADM, a diferencia de la Red Neuronal, permiten establecer cuáles son los indicadores financieros y macroeconómicos con que explican la quiebra.

Precisado lo anterior, cabe incluir en este momento de la investigación, las generalidades del sector del comercio en Colombia a nivel empresarial y económico; en este sentido, Arbelaes, Becerra et al. (2019) en su estudio para Fedesarrollo sobre “El Sector Comercio en Colombia y el Crédito de Proveedores” definen el sector de comercio en Colombia como la actividad económica que más impacta en los resultados económicos del país en su totalidad dada su interacción con todos los demás sectores de la economía debido principalmente a que es el puente entre los sectores productivos y el consumidor (pág. 4) es por esta razón que según datos oficiales del DANE, el sector del comercio contribuyó con un 21,2% en el crecimiento del PIB con respecto al año 2020 al igual que su participación dentro de la tasa de empleo es igual de significativa.

Continuando con el análisis de Arbelaes, Becerra et al. (2019) los autores realizan hincapié en la importancia del crédito a los proveedores ya que significa un mecanismo de financiación si sus plazos se comparan con los plazos de adquisición de inventarios particularmente para pequeñas y medianas empresas a las cuales se les dificulta el acceso a créditos en el sistema financiero (pág. 68).

6. Metodología

En esta investigación el modelo seleccionado es el modelo Logit, en este caso la variable dependiente será la quiebra empresarial, y las variables explicativas serán indicadores financieros.

6.1 Muestra y Datos:

Como primer paso para realizar el modelo, se construyó la base con las empresas pertenecientes al sector del comercio para los años 2020 y 2021. Para esta tarea los datos se descargaron de la plataforma EMIS teniendo en cuenta los sectores NAICS de Comercio al por mayor y Comercio al por menor; la base original consta de 10,000 empresas junto con las principales cuentas de los Estados Financieros.

Como segundo paso, se depuró la base llegando a 4.913 empresas, teniendo en cuenta los siguientes filtros:

- Teniendo en cuenta el eje de la investigación se eliminaron de la base las comercializadoras de petróleo y estaciones de gasolina,
- Además, se tuvieron en cuenta solamente las empresas que reportaron sus Estados Financieros a la Superintendencia de Sociedades
- Se eliminaron las grandes empresas según la clasificación definida en el Decreto 957 de 2019 para empresas pertenecientes al sector comercio en la cual:

Tabla 2: Clasificación tamaño de empresa

Tamaño de la empresa	Valor ingresos operativos en UVT	
Microempresa	<=	1,625,472,852
Pequeña empresa	>	1,625,472,852 <= 15,655,864,368
Mediana empresa	>	15,655,864,368 <= 78,450,405,136
Grandes empresas	>	78,450,405,136

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del decreto 957 de 2019

Posteriormente se estableció como criterio de default aquellas compañías que no reportaron Estados Financieros en el año 2021, para lo cual se realizó una doble condición que consistía en identificar las empresas que no reportaron ingresos y además cuyos activos estuvieran en 0 para el año 2021, dando como resultado que 87 empresas entraron en quiebra en el año 2021; de esta manera se estableció como variable binaria 1 las empresas en quiebra y 0 para las empresas saludables (4.826).

6.2 Selección y descripción de indicadores

Como siguiente paso se escogieron los indicadores a evaluar, dentro de los cuales se dio prevalencia a indicadores y relaciones de Capital de Trabajo, sin embargo, se tuvieron en cuenta otros indicadores de rentabilidad con el fin de identificar qué grupo de indicadores inciden de manera más significativa en la probabilidad de quiebra de una empresa; en este orden de ideas las razones financieras a evaluar son los siguientes:

Tabla 3: Cuadro de razones financieras utilizadas en el modelo

Indicadores	Fórmula	Explicación
Razón De Efectivo (x)	Efectivo y equivalentes de efectivo/Pasivo corriente	"Es la medida más conservadora de la capacidad de una empresa para pagar sus obligaciones a corto plazo.La relación es especialmente útil cuando se realiza un seguimiento en una línea de tendencia, para ver si el colchón de efectivo está disminuyendo o aumentando con el tiempo."
Relación Deuda/Ebitda (x)	Deuda/EBITDA	"Es una medida de la capacidad de una compañía para pagar su deuda incurrida.La relación le da al inversionista la cantidad de tiempo aproximado que se necesitaría para cancelar toda la deuda, ignorando los factores de interés, impuestos, depreciación y amortización."
Cobertura De La Deuda (x)	Flujo De Efectivo Operativo / Deuda	"Es un tipo de índice de cobertura de la deuda, y es una estimación de la cantidad de tiempo que le tomaría a una compañía pagar su deuda si dedicó todo su flujo de efectivo al pago de la deuda."
Relación Efectivo/Total Activos (%)	Caja y equivalentes / Activos	"Mide la participación de la caja y equivalentes dentro del total activos de la compañía con el fin de obtener una idea de cuán líquida puede ser."
Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	Cuentas Por Cobrar / Activos	"Mide la concentración y la participación de las cuentas por cobrar dentro de los activos totales de la compañía"
Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Pasivo Corriente / Total Pasivo	"Mide la concentración y la participación del Pasivo Corriente dentro del Pasivo Total de la compañía."
Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)	Gastos Administrativos / Ventas Netas	"Calcula la proporción de los Gastos Administrativos en las ventas de la compañía."
Margen Neto (%)	Utilidad Neta / Ventas Netas	"Es la relación entre las ganancias netas y los ingresos de la empresa.Muestra cuánto de cada unidad recaudada por una empresa como ingreso se traducen en ganancias."
Rotación De Inventario (x)	Costo de bienes vendidos / Inventarios	"Un indicador que muestra cuantas veces el inventario de una empresa es vendido y reemplazado en un periodo."
Rotación Del Capital De Trabajo (x)	Ventas Netas / (Activo Corriente - Pasivo Corriente)	"Una medida que indica cómo la empresa genera ingresos con su capital de trabajo."

Fuente: Elaboración propia con las definiciones de los indicadores en EMIS

Adicionalmente, se realiza el siguiente estudio sectorial con el fin de contextualizar a las empresas del modelo en la realidad económica del año 2021 realizando un análisis de tendencias de los principales indicadores financieros tomando 5 años de estudio, desde el 2017 al 2021.

Figura 1: Gráfico de crecimiento sector comercio

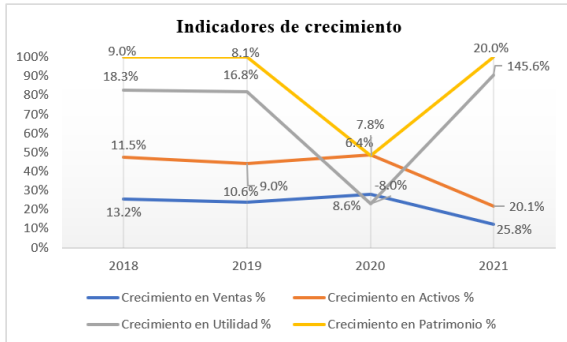


Figura 2: Rentabilidad sector comercio

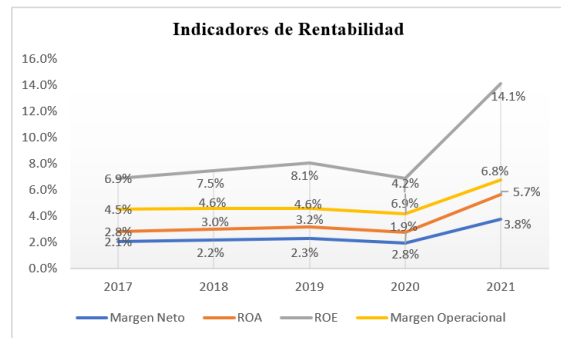


Figura 3: Endeudamiento sector comercio

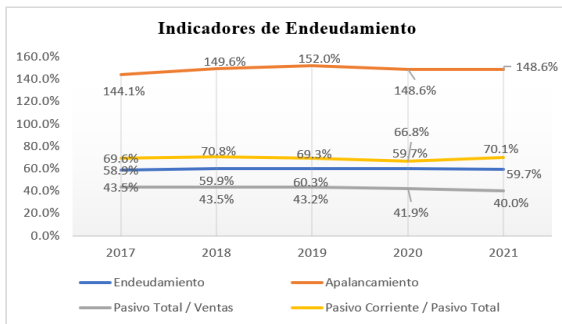


Figura 4: Eficiencia sector comercio

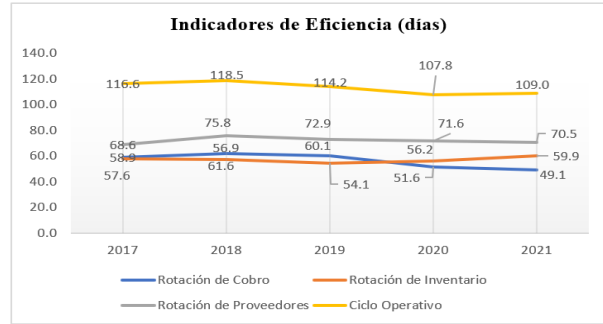
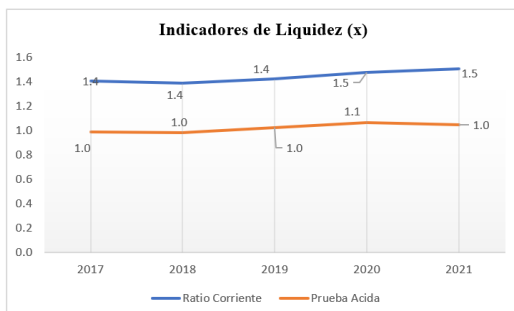


Figura 5: Liquidez sector comercio



Fuente figuras: Elaboración propia a partir de los indicadores calculados por EMIS

Como se observa en las gráficas sectoriales, tanto el crecimiento en sus principales cuentas, como las rentabilidades tuvieron un decrecimiento en el año 2020 debido a la crisis económica de dicho año; sin embargo, tal y como se ha planteado anteriormente, teniendo en cuenta la importancia del sector comercio dentro de la economía colombiana se puede evidenciar la recuperación en el desempeño del sector para el 2021 aun cuando la insolvencia de las micro, pequeñas y medianas empresas resultaron en el cierre total de sus operaciones.

Por otro lado, los indicadores de desempeño, eficiencia y liquidez dan a entender la importancia de las políticas en la administración financiera ya que, tal y como se ve en las gráficas, son indicadores que no sufrieron mucho cambio a través del tiempo lo cual significa que la gestión del capital de trabajo cumple un papel primordial para mitigar los efectos de una crisis, como lo lograron aquellas empresas (en su mayoría grandes empresas) sobrevivientes de la crisis las cuales jalonan los resultados del sector.

6.3 Modelo Logit

Una vez escogidos y calculados los indicadores se realizó una matriz de correlación en excel de los mismos, cuyo objetivo es identificar y mantener en el modelo aquellos con bajas correlaciones y así no duplicar el análisis del impacto de los ratios en el default de las compañías, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4: Matriz de correlaciones de las razones financieras seleccionadas

MATRIZ DE CORRELACIONES										
	Razón De Efectivo (x)	Relación Deuda/Ebitda (x)	Cobertura De La Deuda (x)	Relación Efectivo/Total Activos (%)	Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)	Margen Neto (%)	Rotación De Inventario (x)	Rotación Del Capital De Trabajo (x)
Razón De Efectivo (x)	1.00	0.00	0.00	0.20	-0.01	0.03	0.00	0.04	0.56	0.00
Relación Deuda/Ebitda (x)	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
Cobertura De La Deuda (x)	0.00	0.00	1.00	-0.01	0.02	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
Relación Efectivo/Total Activos (%)	0.20	0.00	-0.01	1.00	-0.19	0.20	-0.01	0.11	-0.01	-0.01
Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	-0.01	0.01	0.02	-0.19	1.00	0.11	0.04	0.05	0.05	0.01
Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	0.03	0.01	0.00	0.20	0.11	1.00	0.01	0.09	0.01	-0.02
Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.04	0.01	1.00	0.10	0.00	0.00
Margen Neto (%)	0.04	0.01	0.04	0.11	0.05	0.09	0.10	1.00	0.00	-0.01
Rotación De Inventario (x)	0.56	0.00	0.00	-0.01	0.05	0.01	0.00	0.00	1.00	0.00
Rotación Del Capital De Trabajo (x)	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.00	1.00

Fuente: Elaboración propia a partir de la base depurada

Las correlaciones entre los indicadores seleccionados son bajas lo que significa que estadísticamente no hay relación significativa entre las relaciones lo que haría el modelo más robusto en sus resultados.

Posteriormente se realizó un análisis estadístico de los indicadores con el fin de analizar a través de la Curtosis y Sesgo la cantidad de outliers en la base; a continuación, se muestran los resultados y el respectivo análisis:

Tabla 5: Estadísticas descriptivas de las variables seleccionadas

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS										
	Razón De Efectivo (x)	Relación Deuda/Ebitda (x)	Cobertura De La Deuda (x)	Relación Efectivo/Total Activos (%)	Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)	Margen Neto (%)	Rotación De Inventario (x)	Rotación Del Capital De Trabajo (x)
Mean	0.48	-1.63	0.54	0.12	0.31	0.88	0.36	0.02	93.89	2.32
Standard Error	0.05	3.22	0.49	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	59.50	3.46
Median	0.16	0.00	-0.03	0.07	0.29	1.00	0.07	0.02	4.00	3.78
Mode	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	#N/A	0.00	#N/A
Standard Deviation	3.32	225.43	34.27	0.13	0.20	0.18	17.94	0.12	4170.78	242.74
Sample Variance	11.02	50818.13	1174.60	0.02	0.04	0.03	321.77	0.02	17395444.53	58924.35
Kurtosis	1572.93	3720.69	2123.36	5.12	0.11	2.42	4912.34	127.98	4787.78	974.20
Skewness	37.26	-52.94	37.78	2.05	0.67	-1.72	70.09	-6.74	68.79	-12.41
Range	157.18	20246.43	2539.16	0.98	1.00	1.00	1257.38	4.07	290494.90	17331.60
Minimum	0.00	-14662.81	-606.21	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.84	0.00	-10195.12
Maximum	157.18	5583.63	1932.95	0.98	1.00	1.00	1257.38	1.23	290494.90	7136.48
Sum	2355.19	-8012.88	2670.84	589.13	1534.29	4333.76	1764.17	107.00	461282.39	11421.23
Count	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00

Fuente: Elaboración propia a partir de la base depurada

El exceso de Curtosis es un gran indicador de la existencia de “outliers” ya que la distribución normal tiene un exceso de Curtosis igual a 0; en este caso, un exceso de Curtosis positivo implica la existencia de demasiadas observaciones alejadas de la media comparadas con la normal, lo que se puede observar en la Razón de Efectivo, Relación Deuda/EBITDA, Cobertura de la deuda, Relación gastos Administrativos/Ventas, Margen Neto %, Rotación de Inventario y Rotación de Capital de Trabajo. Otra medida que se puede analizar a partir de las estadísticas descriptivas es el sesgo (skewness) o coeficiente de asimetría, el cual determina hacia qué lado están concentradas las observaciones extremas, cuando es

menor 0, significa que están concentradas a la izquierda, y un sesgo mayor a 0 concentradas a la derecha de la distribución.

Aun cuando se determina que la base contiene observaciones atípicas, se realiza el modelo Logit con el fin de tener un punto de comparación cuando se realice el tratamiento de los outliers. Así pues, se genera la regresión en Excel utilizando la Función LOGIT escrita en Visual Basic for Applications la cual tiene los siguientes argumentos: Y = Rango de variable dependiente; X = Rango de las variables explicativas; Constante = Inclusión de un intercepto (1) de lo contrario (0); Estadísticas = Inclusión de las estadísticas de la regresión (1) de lo contrario (0). Los resultados del modelo se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6: Resultados modelo Logit con las razones financieras originales

MODELO LOGIT ORIGINAL BASE ORIGINAL											
	Constante	Razón De Efectivo (x)	Relación Deuda/Ebitda (x)	Cobertura De La Deuda (x)	Relación Efectivo/Total Activos (%)	Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)	Margen Neto (%)	Rotación De Inventario (x)	Rotación Del Capital De Trabajo (x)
Coefficiente	-4.984	-2.512	0.000	-0.003	2.637	-0.073	1.435	-0.002	-1.252	0.000	0.000
Error Estándar	0.71	0.95	0.00	0.00	1.96	0.55	0.77	0.04	0.43	0.00	0.00
Estadístico t	-7.05	-2.64	0.30	-0.62	1.35	-0.13	1.87	-0.06	-2.91	2.63	-0.05
P-Valor	0.0%	0.8%	76.7%	53.6%	17.9%	89.5%	6.2%	94.9%	0.4%	0.9%	96.1%
Pseudo R2	4.1%	12.00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
LR Test / pvalor	35.68	0.00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
ln Ln/Ln Lo	-419.32	-437.16	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

Fuente: Elaboración propia por medio modelo Logit en Excel

El primer análisis que se avizora con mayor lucidez es el valor del P-Valor para cada una de las variables explicativas ya que con la base original se podría concluir que solamente el Margen Neto y la Rotación de Inventarios explican la probabilidad de default para las empresas de la muestra; es por esta razón que se decide aplicar una metodología de tratamiento de las observaciones atípicas.

para este caso, se realizó una winsorización para que los valores extremos se ajusten a los valores “normales”. Como primera medida de esta técnica se debe elegir un nivel de winsorización llamado alfa (α), a partir del cual se igualarán los valores, es decir, para aquellos valores debajo del percentil α se

igualaron al valor de α , y para aquellos por encima del percentil $1 - \alpha$ se igualaron al percentil $1 - \alpha$. El valor de α utilizado para esta winsorización es de 5% y los resultados se describen a continuación:

Tabla 7: Estadísticas descriptivas a la base después de la Winsorización

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS										
	Razón De Efectivo (x)	Relación Deuda/Ebitda (x)	Cobertura De La Deuda (x)	Relación Efectivo/Total Activos (%)	Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)	Margen Neto (%)	Rotación De Inventario (x)	Rotación Del Capital De Trabajo (x)
Mean	0.31	0.45	-0.10	0.11	0.31	0.89	0.09	0.03	7.74	6.08
Standard Error	0.01	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.13
Median	0.16	0.00	-0.03	0.07	0.29	1.00	0.07	0.02	4.00	3.78
Mode	1.40	0.00	3.71	0.40	0.04	1.00	0.01	0.12	0.51	-10.44
Standard Deviat	0.37	2.70	1.51	0.11	0.18	0.17	0.07	0.05	9.76	8.90
Sample Variance	0.14	7.31	2.27	0.01	0.03	0.03	0.01	0.00	95.26	79.24
Kurtosis	2.05	1.11	1.54	0.64	-0.75	0.48	0.38	0.64	4.23	1.98
Skewness	1.70	0.76	0.18	1.26	0.41	-1.35	1.06	-0.27	2.22	1.19
Range	1.39	12.25	7.36	0.39	0.65	0.53	0.28	0.21	39.32	41.75
Minimum	0.01	-4.76	-3.65	0.01	0.04	0.47	0.01	-0.09	0.51	-10.44
Maximum	1.40	7.49	3.71	0.40	0.68	1.00	0.28	0.12	39.83	31.31
Sum	1534.09	2222.23	-477.47	557.73	1513.31	4365.63	456.58	136.69	38037.49	29858.09
Count	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00	4913.00

Fuente: Elaboración propia por medio de la función Winsor en Excel

Realizando la Winsorización a cada una de las variables con los percentiles encontrados teniendo en cuenta el porcentaje de $\alpha=5\%$ y $1-\alpha = 95\%$ y realizando de nuevo el análisis de estadísticas descriptivas, se encontró que la Curtosis se normalizó con relación a los niveles que presentó antes de winsorizar.

Una vez se normalizó la base, procede a realizar el modelo Logit con los datos winsorizados, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 8: Resultados Modelo Logit winsorizado

MODELO LOGIT WINSORIZADO											
	Constante	Razón De Efectivo (x)	Relación Deuda/Ebitda (x)	Cobertura De La Deuda (x)	Relación Efectivo/Total Activos (%)	Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)	Margen Neto (%)	Rotación De Inventario (x)	Rotación Del Capital De Trabajo (x)
Coefficiente	-5.376	-2.377	-0.048	-0.045	1.081	-0.780	1.919	1.244	-12.224	0.029	0.006
Error Estándar	0.77	1.04	0.04	0.07	2.32	0.61	0.82	1.45	2.43	0.01	0.01
Estadístico t	-6.96	-2.29	-1.18	-0.65	0.47	-1.28	2.35	0.86	-5.03	3.04	0.63
P-Valor	0.0%	2.2%	24.0%	51.4%	64.1%	20.0%	1.9%	39.1%	0.0%	0.2%	52.6%
Pseudo R2	8.70%	8.00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
LR Test / pvalor	76.08	0.00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
ln Ln/Ln Lo	-399.12	-437.16	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

Fuente: Elaboración propia a partir de la base depurada

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que la winsorización tuvo un efecto positivo en el modelo dado:

- P-Valor: Los valores del P-Valor en la mayoría de las variables presentaron una mejoría con respecto a los resultados obtenidos con la base original, lo que arroja como resultado que la Razón de efectivo, la Relación Pasivo corriente/Pasivo total, el Margen Neto y la Rotación de inventario son variables significativas en el modelo.
- Pseudo R2: El valor del Pseudo R2 es mayor que el modelo sin winsorizar pasando de 4,1% a 8,7%

Con el fin de demostrar que la relación entre las variables significativas y la probabilidad de default es congruente con el análisis financiero de los indicadores se realiza un tercer modelo sólo incluyendo las variables significativas y su correspondiente cuadrática, es decir, evaluar si la relación entre el Default y cada una de las variables explicativas es de U. Resultados que se muestran a continuación:

Tabla 9: Modelo Logit con variables significativas al cuadrado

MODELO CON VARIABLES SIGNIFICATIVAS AL CUADRADO									
	Constante	Razón De Efectivo (x)	Razón De Efectivo (x) ²	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%) ²	Margen Neto (%)	Margen Neto (%) ²	Rotación De Inventario (x)	Rotación De Inventario (x) ²
Coefficiente	3.360	-3.101	1.043	-24.260	17.011	-11.021	116.236	0.089	-0.001
Error Estándar	3.31	1.24	1.06	9.27	6.06	1.88	27.36	0.04	0.00
Estadístico t	1.02	-2.51	0.99	-2.62	2.81	-5.86	4.25	2.43	-1.64
P-Valor	30.9%	1.21%	32.30%	0.89%	0.50%	0.00%	0.00%	1.50%	10.19%
Pseudo R2	11.2%	8.00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
LR Test / pvalor	98.07	0.00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
ln Ln/Ln Lo	-388.13	-437.16	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

Fuente: Elaboración a partir de la base winsorizada

Tal y como se visualiza en los resultados de la regresión, a pesar que el R cuadrado aumenta pasando de 8,7% a 11,2% se evidencia que la inclusión de las variables al cuadrado demuestran, a través del signo del coeficiente que no explican de manera lógica, y de acuerdo a la revisión de la literatura, la

probabilidad de quiebra de las empresas; por ejemplo, si se analiza la relación entre la probabilidad de default y el Margen Neto al cuadrado, se determina que la probabilidad aumenta a medida que la Utilidad Neta aumenta, situación que no es congruente con el análisis financiero del indicador Margen Neto.

Finalmente, se decide realizar un último modelo incluyendo solamente las variables que de acuerdo a los modelos anteriores presentaron mayor significancia al 1%. Arrojando los siguientes resultados:

Tabla 10: Modelo Logit final con variables significativas

MODELO CON VARIABLES SIGNIFICATIVAS AL CUADRADO					
	Constante	Razón De Efectivo (x)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Margen Neto (%)	Rotación De Inventario (x)
Coefficiente	-5.566	-1.686	2.020	-13.465	0.026
Error Estándar	0.73	0.54	0.77	2.22	0.01
Estadístico t	-7.67	-3.10	2.61	-6.05	2.98
P-Valor	0.00%	0.19%	0.91%	0.00%	0.29%
Pseudo R2	8.15%	7.00	#N/A	#N/A	#N/A
LR Test / pvalor	71.22	0.00	#N/A	#N/A	#N/A
ln Ln/Ln Lo	-401.55	-437.16	#N/A	#N/A	#N/A

Fuente: Elaboración propia a partir de la base winsorizada.

Por último, se realiza el test del Ratio de Verosimilitud con el fin de demostrar la significancia del modelo, planteando las siguientes hipótesis nula y alternativa:

$H_0 =$ Los 4 ratios escogidos no agregan valor a la predicción

$H_1 =$ Los 4 ratios escogidos agregan valor a la predicción

Tabla 11: Test del ratio de Verosimilitud

ln Ln/Ln Lo (Modelo Final)	-401.55
ln Ln/Ln Lo (Modelo 3)	-388.13
LR Test	26.85
P-valor del test	0.000%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos generado de los modelos Logit

De acuerdo con el resultado del test del ratio de Verosimilitud se rechaza la Hipótesis Nula concluyendo que los 4 ratios seleccionados agregan valor a la predicción.

7. Interpretación de resultados

Teniendo en cuenta los resultados arrojados por los modelos Logit a continuación se realiza la interpretación de los outputs de la regresión en relación con los P-valores, los coeficientes y el Pseudo R2:

Interpretación Pseudo R2:

El bajo valor del Pseudo R cuadrado, explica que aun cuando se realizó un ajuste de la base de datos a través de la winsorización, todavía existen datos de alta variabilidad que se encuentran más alejados de la recta del modelo, sin embargo se puede evidenciar que hubo un aumento significativo del pseudo R2 del modelo con la base original en comparación con los modelos winsorizados. Por otra parte, el modelo Logit con el mayor pseudo R2 no demostraba una coherencia con los resultados de los coeficientes en cuanto a la relación del riesgo de default y las variables explicativas, por lo tanto se decide tomar como modelo final aquel construido solamente con las variables significativas:

Tabla 12: Comparación R Cuadrado de los modelos Logit

MODELO	Pseudo R2
Modelo Logit base original	4.08%
Modelo Logit base winsorizada	8.70%
Modelo Logit base variables significativas al cuadrado	11.22%
Modelo Logit final	8.15%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los modelos

Interpretación P-valores:

Tabla 13: Comparación P-valores modelos Logit

MODELO	Razón De Efectivo (x)	Relación Deuda/Ebitda (x)	Cobertura De La Deuda (x)	Relación Efectivo/Total Activos (%)	Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)
Modelo Logit base original	0.83%	76.69%	53.58%	17.85%	89.46%	6.18%	94.91%
Modelo Logit base winsorizada	2.18%	23.98%	51.39%	64.09%	20.04%	1.87%	39.12%
Modelo Logit base variables significativas al cuadrado	1.21%	NA	NA	NA	NA	0.89%	NA
Modelo Logit final	0.19%	NA	NA	NA	NA	0.91%	NA

MODELO	Margen Neto (%)	Rotación De Inventario (x)	Rotación Del Capital De Trabajo (x)	Razón De Efectivo (x) ^2	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%) ^2	Margen Neto (%) ^2	Rotación De Inventario (x) ^2
Modelo Logit base original	0.37%	0.86%	96.11%	NA	NA	NA	NA
Modelo Logit base winsorizada	0.00%	0.24%	52.57%	NA	NA	NA	NA
Modelo Logit base variables significativas al cuadrado	0.00%	1.50%	NA	32.30%	0.50%	0.00%	10.19%
Modelo Logit final	0.00%	0.29%	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los modelos

Las variables significativas se escogieron de acuerdo al menor P-valor y al signo de los coeficientes lo que significa que, a nivel de significancia del 1%, los indicadores financieros que explican la probabilidad de quiebra en las empresas del sector comercio durante el año 2021 son la razón de efectivo, la relación entre el pasivo corriente y el total pasivo, el margen neto y la rotación de inventario.

Interpretación coeficientes:

Teniendo en cuenta que la probabilidad de default no es una función lineal entre las variables y los coeficientes, sería incorrecto extraer del valor del coeficiente la magnitud en que la probabilidad de quiebra cambia por x cambio en la variable predictora, por tal motivo, en este modelo sólo podemos analizar los signos de los coeficientes de la siguiente manera: Si el signo del coeficiente es negativo

significa que la probabilidad de default disminuye y, por lo contrario, cuando el signo es positivo, la probabilidad de default aumenta. Así pues, la lectura que se realiza de los resultados de la regresión en cada uno de los indicadores es:

Tabla 14: Comparación coeficientes modelos Logit

MODELO	Razón De Efectivo (x)	Relación Deuda/Ebitda (x)	Cobertura De La Deuda (x)	Relación Efectivo/Total Activos (%)	Relación Cuentas Por Cobrar/Activos Totales (%)	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%)	Relación Gastos Administrativos/Ventas (%)
Modelo Logit base original	-251.17%	0.03%	-0.26%	263.74%	-7.26%	143.54%	-0.23%
Modelo Logit base winsorizada	-237.68%	-4.76%	-4.49%	108.12%	-78.00%	191.89%	124.38%
Modelo Logit base variables significativas al cuadrado	-3.10	NA	NA	NA	NA	-24.26	NA
Modelo Logit final	-1.69	NA	NA	NA	NA	2.02	NA

MODELO	Margen Neto (%)	Rotación De Inventario (x)	Rotación Del Capital De Trabajo (x)	Razón De Efectivo (x) ^2	Relación Pasivo Corriente/Pasivo total (%) ^2	Margen Neto (%) ^2	Rotación De Inventario (x) ^2
Modelo Logit base original	-125.23%	0.02%	0.00%	NA	NA	NA	NA
Modelo Logit base winsorizada	-1222.39%	2.91%	0.64%	NA	NA	NA	NA
Modelo Logit base variables significativas al cuadrado	-11.02	0.09	NA	1.04	17.01	116.24	0.00
Modelo Logit final	-13.46	0.03	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Elaboración propia a partir de los modelos Logit

- Razón de efectivo: La probabilidad de default disminuye cuando aumenta el efectivo y equivalentes en una compañía,
- Relación Pasivo corriente / Pasivo Total: La probabilidad de default aumenta cuando aumenta el pasivo corriente en relación con el pasivo total,
- Margen Neto: La probabilidad de default disminuye a medida que aumenta la utilidad neta,
- Rotación de inventario: La probabilidad de default aumenta cuando el costo de venta aumenta,

8. Conclusiones

El sector del comercio fue uno de los sectores más impactados en la economía colombiana durante la pandemia en los años 2020 y 2021, lo cual se refleja en el número de empresas que se acogieron a la ley de insolvencia en el 2021, razón por la cual cabe investigar las razones por las cuales las empresas pertenecientes a este sector sufrieron crisis financieras más severas que en otros.

De acuerdo a la literatura revisada, la administración financiera cumple un papel fundamental al detectar alertas tempranas en relación al desempeño de la compañía que puedan llevar a la quiebra, dichas alertas se pueden presentar en diferentes ejes financieros como lo son el nivel de endeudamiento, la eficiencia en la operación reflejada en las políticas de rotaciones, la liquidez y la rentabilidad. Bajo esta óptica, es importante mencionar que la gerencia del capital de trabajo en relación a los recursos necesarios para atender la operación de corto plazo es clave en aquellos momentos de crisis.

Según los resultados obtenidos en los modelos Logit desarrollados, 3 de las 4 variables significativas hacen referencia a la gestión del capital de trabajo dado su impacto en el día a día de la operación; tal y como se interpreta de la Razón de efectivo, la cual indica la capacidad de una empresa para solventar sus pasivos a corto plazo, si trasladamos esta definición al contexto de estudio, muchas de las empresas que entraron en quiebra (2021) lo hicieron por dejar de pagar sus obligaciones más urgentes, como lo son los impuestos, la nómina, los proveedores, entre otros pasivos a corrientes; la anterior conclusión la soporta la segunda variable significativa siendo esta la proporción entre el Pasivo corriente dentro del pasivo total, lo que significa que a más obligaciones menores a 1 año, más riesgo de insolvencia para pagarlas.

En este mismo sentido, la rotación del inventario se presenta como un indicador que indica las veces en que rota el inventario, lo que en este modelo significó una variable cuestionable ya que se desconoce la forma en que éste se calcula, sin embargo la aproximación que arroja el modelo en cuanto a su significancia y coeficiente es que se corre el riesgo de desabastecimiento dado un aumento en el costo de ventas. Por último, el margen neto es un indicador que no genera sorpresa por su significancia en el modelo ya que es una variable que resulta de toda la operación de la compañía, por lo tanto es de esperarse que una empresa sana obtenga utilidades en un periodo, contrario a lo que sucede con las empresas en crisis.

Respecto a los modelos Logit desarrollados, la winsorización fue clave para balancear la base aun cuando el Pseudo R cuadrado demuestra que los valores atípicos se alejan en gran medida de la recta de la regresión. Concluyendo de esta manera que el modelo que mejor predice la quiebra de las empresas del sector comercio en el 2021 fue aquel en el cual sólo se incluyeron las variables significativas después de la Winsorización.

9. Bibliografía

Arbeláez, María A., et al. (2019). El sector comercio en Colombia y el crédito de proveedores.

FEDESARROLLO. [p. 77]. Recuperado de

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3839/Repor_Octubre_2019_Arbel%c3%a1ez_et%20al.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Arcos Mora, M & Benavides Franco, J. (2008). Efecto del ciclo efectivo sobre la rentabilidad de las firmas colombianas. *Cuadernos de Administración*, 21(36). [pp. 167-182]. Recuperado de

<http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v21n36/v21n36a08.pdf>

Bartik, A. et al. (2020). The impact of COVID-19 on small business outcomes and expectations.

Economic Sciences, 117(30). [pp. 17656-17666]. <https://doi.org/10.1073/pnas.2006991117>

Berggrum, L. (2022). “Gestión de Riesgo”. Colegio de Estudios Superiores en Administración [CESA]. Bogotá, Colombia.

Bohórquez Alfonso, G. (2019). *Modelo de predictibilidad de quiebra para las empresas colombianas del subsector servicios profesionales*. (Tesis de maestría, Colegio de Estudios Superiores de Administración). Recuperado de

<https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/2192/MFC2019-27719.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.

Caro, N. et al. (2013). Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa. *Predicción de quiebras empresariales en economías emergentes: uso de un modelo logístico mixto*. (16). [pp. 200-215]. Recuperado de

<https://rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/3608/2187-6803-1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Correa Mejía, D & Lopera Castaño, M. (2020). Financial ratios as a powerful instrument to predict insolvency; a study using boosting algorithms in Colombian firms. *Estudios Gerenciales*, 36(155). [pp. 229-238]. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3588>
- Deloof, M. (2002). Does Working Capital Management Affect Profitability of Belgian Firms? *Journal of Business & Accounting*, 30(3). [pp. 573-587]. Recuperado de <https://login.cvirtual.cesa.edu.co/login?qurl=https://eds.s.ebscohost.com%2feds%2fpdfviewer%2fpdfviewer%3fvid%3d3%26sid%3d2ac27a46-80f2-4b8a-836a-b02df96f5467%2540redis>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. (2021). Comunicado de prensa, Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre y año 2020. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim20.pdf
- Giraldo, J. (27 de junio de 2002). El comercio en la economía de Colombia. *Gestiopolis*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/el-comercio-en-la-economia-decolombia/#:~:text=El%20comercio%20interno%20de%20Colombia,a%20la%20evoluci%C3%B3n%20del%20mercado>
- Grupo de Estudios Económicos – Superintendencia de Industria y Comercio. (2020). El Tejido Empresarial en los Municipios Colombianos. Recuperado de <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/2020/ES%20Tejido%20Empresarial%202020.pdf>
- Lamichhane, P. (2019). Efficiency of Working Capital Management and Profitability: Evidence from Manufacturing Firms of Nepal. *Management Dynamics*, 22(1). [pp. 21-34]. <https://doi.org/10.3126/md.v22i1.30236>

Romani Chocce, G. A. et al (2002). Modelos de clasificación y predicción de quiebra de empresas: Una aplicación a empresas chilenas. *Fórum Empresarial*, 7(1 Verano). [pp. 2-20].

<https://doi.org/10.33801/fe.v7i1.3371>

Rosillo, J. (2002). Modelo de predicción de quiebras de las empresas colombianas. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 19. [pp. 109-124]. <http://www.jstor.org/stable/23741312>

Pérez García, J et al. (2019). Borradores Departamento de Economía. *Una breve aplicación a la predicción de la fragilidad de empresas colombianas, mediante el uso de modelos estadísticos*, (84). [pp. 1-26]. Recuperado de

https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12027/1/PerezJorge_2019_AplicacionPrediccionFragilidad.pdf

Portafolio. (10 de enero del 2022). Sectores con más empresas en la Ley de Insolvencia colombiana.

Portafolio. Recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/ley-de-insolvencia-en-colombia-sectores-con-mas-empresas-ingresando-a-la-norma-560367>

Selpa Navarro, A. Y., & Espinosa Chongo, D. (2009). La gestión del capital de trabajo como proceso de la gestión financiera operativa. *Gestión Joven" Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas". Young Management" Journal of the Young Iberomeric Group of Accounting and Business Administration"*, 4. Recuperado de

http://www.elcriterio.com/revista/ajoica/contenidos_4/ambar_selpa_y_daisy_espinosa.pdf

Superintendencia de Sociedades. (2021). Atlas de Insolvencia – Insolvencia en Colombia: Datos y

Cifras. Recuperado de <https://www.supersociedades.gov.co/documents/58444/4376286/Atlas-Insolvencia-corte-diciembre-2021.pdf>