

Detección de quiebra financiera en empresas del sector productivo manufacturero de la ciudad de Bogotá

Detection of financial bankruptcy in companies in the manufacturing productive sector of the city of Bogotá

Daniel Isaac Roque¹, John Hernando Escobar Rodríguez², Arley Nicolás Muñoz Álvarez³

Resumen

La investigación denominada “Detección de quiebra financiera en empresas del sector productivo manufacturero de la ciudad de Bogotá” analiza las fortalezas y debilidades a nivel contable y financiero que tuvieron las empresas de este sector productivo de la ciudad de Bogotá a lo largo del año 2016 hasta 2020. Establece, asimismo, las probabilidades de quiebra empresarial que se pueden presentar con base en el ejercicio contable, de acuerdo con el análisis de los ratios financieros generados por cada unidad productiva en un lapso de tiempo determinado y sus respectivas repercusiones a nivel económico, de acuerdo con los estados financieros y el ejercicio contable y su contribución al desarrollo económico para la ciudad de Bogotá. Se utiliza el modelo Altman Z-score para determinar de una forma precisa y certera la probabilidad de estabilidad financiera con la antelación suficiente con respecto a la fecha de la quiebra de la empresa, estableciendo un porcentaje mínimo de error en su cálculo.

Palabras clave: Altman Z-Score; estabilidad financiera; sector productivo.

Abstract

The investigation called: “Detection of financial bankruptcy in companies in the manufacturing productive sector of the city of Bogotá”, analyzes the strengths and weaknesses at an accounting and financial level that the companies of this productive sector of the city of Bogotá have throughout the year 2016 to 2020, establishing the probabilities of business bankruptcy that can occur based on the accounting year; according to the analysis of the financial ratios generated by each productive unit in a given period of time and their respective economic repercussions, according to the financial statements and the accounting year and their contribution to economic development for the city of Bogotá. The Altman Z-score Model allows to determine in a precise and certain way the probability of financial stability sufficiently in advance with respect to the date of the company’s bankruptcy, establishing a minimum percentage of error in its calculation.

Keywords: Altman Z-Score; financial stability; productive sector

Recibido: 10 de mayo 2021. **Aceptado:** 10 de julio 2021.

1 Mg en contabilidad. Docente / Investigador. Programa de Contaduría Pública. Universidad ECCI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7536-025X>. Mail: danyisaac82@gmail.com.

2 Especialización en Gerencia en Gobierno y Gestión Pública. Docente / Investigador. Programa de Administración y Finanzas. Corporación Universitaria Iberoamericana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8516-2433>. Mail: john.escobar@yahoo.com.ar.

3 Contador Público. Docente / Investigador. Programa de Contaduría Pública. Corporación Universitaria Iberoamericana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1167-7626>. Mail: nicom1998.5@hotmail.com.

Introducción

En la actualidad, la mayoría de las economías del mundo están transitando por una etapa de recesión y de crisis económica a causa de la pandemia mundial por el covid-19. El virus ha generado traumatismos tanto en sectores sociales, como políticos y económicos, que conllevaron un efecto negativo en las perspectivas de crecimiento y desarrollo de los países.

El escenario para América Latina no es nada alentador, dado que más de 2.700.000 empresas formales se verán obligadas a cerrar por los efectos económicos del covid-19 hacia fines del presente año y a comienzos del primer trimestre de 2022, lo que equivaldría a perder 28,5 billones (Banco Mundial, 2021). De igual manera, la proyección de crecimiento económico en la región latinoamericana no es nada auspiciosa, pues la mayoría de los países han tenido decrecimientos notables.

Según prospectivas de Banco Mundial, el PIB en Colombia para el primer trimestre de 2022 decrecerá en un 3%, cifra preocupante para el país por toda la inestabilidad política, económica y financiera que ha tenido en el último año a causa de un nivel de desempleo elevado, una tasa de inflación alta, una nueva reforma tributaria, y una inestabilidad política marcada y polarizada en los diferentes partidos políticos nacionales.

De los sectores económicos, el más golpeado por causa de la crisis sanitaria en Colombia ha sido el sector productivo, específicamente en las empresas manufactureras. Las organizaciones que pertenecen al sector actualmente han experimentado un decrecimiento económico

notable en un lapso de diecisiete meses desde que se originó la pandemia. Según estadísticas del Observatorio de la Cámara de Comercio de Bogotá, en lo transcurrido del año 2021, el 96% de estas unidades empresariales tuvieron disminución en sus ventas, mientras que el 82% manifestaron que solamente podrían subsistir entre uno y dos meses con recursos propios si no se activaba la economía para noviembre y diciembre del presente año. Se proyecta que, al finalizar el año 2021, cesarían su operación alrededor de 140.000 empresas del sector productivo manufacturero a nivel nacional (Cámara de Comercio de Bogotá, 2021) si las estrategias de reactivación económica que implementa el gobierno no son eficaces.

Según la Encuesta de Pulso Empresarial para el mes de mayo de 2021, el sector manufacturero en Colombia ha originado pérdidas por más 78.000 billones de pesos desde el año 2019 hasta finales de 2020. De ellos, 35.880 billones —que equivalen al 45%— han repercutido en la ciudad de Bogotá, lo que ha originado un desafío importante para estas organizaciones en cuanto a su subsistencia en el mercado nacional e internacional (DANE, 2021). Autores como Mejía *et al.* (2020), Goldman (2020) y Bonet *et al.* (2020) mencionan que el sector productivo manufacturero a nivel nacional y, más específicamente, de la ciudad de Bogotá ha sido el más afectado desde que inició la pandemia.

Asimismo, la prospectiva a nivel económico y financiero para Colombia en la actualidad sigue siendo negativa con un escenario poco prometedor. En cifras, a nivel financiero, se encuentra un panorama poco favorable en comparación con los demás países latinoamericanos, y presenta

también uno de los menores porcentajes de crecimiento económico en la región. El impacto que ha tenido el sector productivo colombiano en los últimos años es bastante preocupante: hoy en día, existe una incertidumbre muy grande en términos de crecimiento económico y financiero en todos los sectores, porque aún no se visibiliza cómo la pandemia se comportará a lo largo del año 2021 y comienzos del 2022.

Producto del escenario que se muestra actualmente, muchas organizaciones se han declarado en quiebra, otras presentan indicadores no favorables en sus ratios financieros y algunas utilizan métodos no convencionales para demostrar que tienen utilidades sobresalientes en sus ejercicios financieros y contables. De esta manera, surge la necesidad de implementar herramientas que permitan detectar la insolvencia económica de estas compañías para poder predecir una quiebra futura y tomar las decisiones adecuadas en su momento. Por ende, la investigación presentada se centra en la aplicación del modelo Altman Z-Score para determinar el grado de insolvencia que presentan las empresas del sector productivo de la ciudad de Bogotá.

Marco teórico

Las organizaciones empresariales son las que contribuyen, en gran medida, a la expansión económica de las naciones, normalmente vinculada a la creación de puestos de trabajo, aumentos de la productividad y mejoramiento en los niveles y estándares de vida (Altman & Sábato, 2005). La gestión de su desempeño financiero es una actividad que debe ser recurrente dentro de la unidad empresarial. El no monitoreo de la salud financiera pone en riesgo su perdurabilidad en el tiempo. Por tal motivo, desde la administración de

la empresa se debe propender a la aplicación de herramientas financieras puedan predecir el comportamiento financiero de la organización en un futuro inmediato (Khanin, 2018; Priyanka & Sudha, 2020; Modanlo & Mohammad, 2020).

Entre las herramientas financieras para la predicción de la insolvencia financiera, se encuentra el modelo Z-Score de Altman. El puntaje z ayuda a las empresas e inversionistas a identificar si están tomando las decisiones acertadas para continuar operando en el mercado (Trujillo & Belalcázar, 2016). Autores como Hernández (2014); Du Jardin (2015); Almamy, Aston y Ngwa (2016); y Apan, Öztel e İslamoğlu (2018) establecen que la capacidad de éxito o de fracaso de una unidad empresarial depende de muchos factores tanto endógenos como exógenos, pero uno de los procesos más relevantes se gesta desde la parte financiera y contable en cada organización. La capacidad de planear los destinos de la empresa es fundamental para la supervivencia en el mercado.

A partir de este contexto, autores como Sachs (2013) y Stiglitz (2020) determinan que los principales retos que deben tener presentes las empresas del sector manufacturero radican en poder acceder a una mayor posibilidad de financiamiento, mantener las organizaciones y generar una mayor liquidez que les permita una mayor sostenibilidad en estos momentos de crisis financiera y económica. Por esta razón, se deben implementar medidas de control eficientes para evitar cualquier acción de manipulación de información financiera a la hora de presentar resultados. De esta manera, el modelo Altman Z-score se proyecta como una herramienta apropiada y eficiente para determinar posibles perfiles

manipuladores a nivel contable y financiero en estas organizaciones (Espitia, 2017).

Los indicadores financieros y económicos se convierten en la base para tomar decisiones de acuerdo con la coyuntura económica que evidencian los países en la actualidad. Como bien plantea Mason (2010) sobre la base de este tipo de descubrimientos se cumple el viejo adagio que plantea que “la gente no planea fallar, falla al planear”, pues más de la mitad de las nuevas empresas desaparecen en los primeros cinco años, y el 80% fracasan a lo largo de ese plazo. Esta situación se debe a diferentes factores que provocan el fracaso empresarial; entre los principales factores internos se pueden resaltar la falta de cultura organizacional y la débil gestión operativa, económica y financiera. Entre los factores externos se pueden enunciar las disposiciones legales, los mecanismos de regulación, las características de la industria, de la comunidad, y los programas de apoyo y desarrollo empresarial, entre otros.

Esta investigación se centra en la aplicación del modelo Altman Z-score como herramienta de detección de insolvencia económica para empresas del sector productivo manufacturero de la ciudad de Bogotá, lo que permite determinar y detectar las posibles quiebras financieras que presentaron estas organizaciones 2016 y 2020. Aplicar el correspondiente modelo Altman Z-score es un instrumento favorable para predecir quiebras futuras, pues ayudará a tomar las decisiones más acertadas para que estas organizaciones tengan la posibilidad de establecer las estrategias necesarias para encauzar la gestión financiera y contable en sus procesos de gestión empresarial.

Su implementación en el planteamiento del desarrollo de la investigación demuestra, con elementos de estudio de variación entre el tiempo de las empresas en estudio, que es una herramienta probatoria y fiable para reconocer el rendimiento que ha traído la compañía y si actualmente se encuentra en un punto “saludable u óptimo” como se ha definido; de no ser así, se deben reevaluar las estrategias de manejo interno y externo que permitan tener una buena salud financiera, saquen a flote la organización y eviten una quiebra. Dentro de la revisión, comparación y el análisis, como lo establecen Sabol y Sverer (2017); Caro, Guardiola y Ortiz (2018); y Zhang y Aboud (2020), se observa que algunas empresas, por estrategias financieras y/o políticas internas que implementan, manipulan el resultado del ejercicio para cada año gravable (por ejemplo, para el pago de impuestos); de esta manera, el modelo no sería un buen predictor porque los resultados que se obtengan no van a ser totalmente confiables, y no se estaría reflejando la situación financiera real suministrada si se realizan cambios que no sean verídicos y fiables. El resultado de la implementación de este modelo, por lo tanto, no se vuelve confiable y real. Un punto que quienes implementen este modelo deberán tener en cuenta es que, en el momento de la aplicación, se debe tener datos reales de la situación de la compañía (Trujillo & Belalcázar, 2016).

Anteriormente, la literatura registraba que el uso de indicadores financieros se utilizase para el estudio de dificultades financieras, sin embargo, el análisis de los ratios financieros de una compañía se debe realizar sobre datos verídicos, sistemáticos, oportunos y sensibles. En la actualidad, se presentan autores que desarrollan

modelos de predicciones de capacidad, de operación, de rentabilidad, de solvencia, de capacidad de gestión de activos y de crecimiento económico de la compañía (Lizarzaburu, 2014).

El objetivo de la investigación “Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple” fue describir la importancia del modelo Altman Z-score como una herramienta financiera que permite disminuir los problemas financieros en cualquier tipo de empresa, sin importar su tamaño y el capital que posea, y ni el sector económico al que pertenezca. Es un modelo sencillo que debe ser implementado en las pequeñas, medianas, pymes y grandes empresas, ya que, por medio de sus estados financieros, permite conocer su salud financiera (Ramírez, 2014).

Para la confección del modelo, el profesor Altman agrupó veintidós indicadores financieros; de ellos, eligió cinco categorías financieras, que representan la liquidez, la rentabilidad, el apalancamiento, la solvencia y la actividad económica. La primera versión del modelo fue propuesta para empresas que debían cumplir dos condiciones: (1) cotizar en bolsa, y (2) pertenecer al sector manufacturero. La primera versión del modelo de puntaje z fue definida de la siguiente manera (Altman, 1968).

Ecuación 1. Versión uno (1) Modelo z-Score

$$Z = 0.012*(X_1) + 0.014*(X_2) + 0.033*(X_3) + 0.06*(X_4) + 0.999*(X_5)$$

Los indicadores contables del modelo de puntaje z se describen a continuación:

Ecuación 2. Ratio de liquidez

$$X_1 = (\text{Activo Circulante} - \text{Pasivo Circulante}) / (\text{Activos Totales})$$

Esta razón permite evaluar la capacidad de la compañía para generar liquidez para el desarrollo de su actividad productiva y administrativa (Lizarzaburu, 2014).

Ecuación 3. Ratio de rentabilidad acumulada

$$X_2 = (\text{Utilidades retenidas}) / (\text{Activos Totales})$$

El ratio de rentabilidad acumulada permite evaluar cómo la administración de la empresa realiza la reinversión de las utilidades acumuladas (Lizarzaburu, 2014).

Ecuación 4. Ratio de rentabilidad

$$X_3 = (\text{Utilidades antes de intereses e impuestos}) / (\text{Activos Totales})$$

Este indicador financiero representa la capacidad de la actividad productiva de las compañías para generar recursos sostenibles con una periodicidad a corto plazo (Lizarzaburu, 2014).

Ecuación 5. Ratio de estructura financiera

$$X_4 = (\text{Valor de mercado del patrimonio}) / (\text{Pasivo Total})$$

Este indicador permite medir el valor comercial de las compañías frente a la existencia de pasivos que pongan en riesgo el músculo financiero, lo que pone de manifiesto la solvencia de la empresa (Lizarzaburu, 2014).

Ecuación 6. Tasa de rotación del capital

$$X_5 = \text{Ventas} / (\text{Activo Total})$$

Este indicador financiero mide la capacidad de los activos de la empresa para la generación de ingresos por conceptos de ventas (Lizarzaburu, 2014).

La función discriminante propuesta por el profesor Altman alcanzó un nivel de confiabilidad del 95% en el proceso de estimación de éxito o quiebra empresarial (Claros, 2020), pero el modelo z-score generó también reacciones positivas y algunas críticas (Altman, 1970). Su limitación más significativa radica en la restricción de aplicación en empresas de capital abierto. Con el propósito de extender el grupo de organizaciones a las que se le pudiera hacer la prueba de insolvencia, se propone una segunda versión del modelo (Altman, 1983), que queda de la siguiente forma:

Ecuación 7. Segunda versión del modelo z-score

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

En la nueva versión del modelo, se ajustan los coeficientes de medición y se realiza la modificación de la variable X_4 . Esta modificación propone el reemplazo del mercado del patrimonio por la cifra del patrimonio según los estados financieros. El reemplazo propuesto permite que la nueva versión del modelo se emplee a todas las empresas manufactureras de capital cerrado.

Para identificar la probabilidad de insolvencia financiera, se proponen unos cortes definidos por Altman (1968, 2000). Los rangos considerados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Límites o puntos de corte de los puntajes z de Altman

Empresas	Predicción		
	Zona de quiebra	Zona de ignorancia	Zona segura
De capital abierto (Manufacturera)	<1,81	Entre 1,81 a 2,99	>2,99
De capital cerrado (Manufacturera)	<1,23	Entre 1,23 a 2,90	>2,90

Fuente: en base a Altman (2000)

Los límites descritos en la Tabla 1 permiten identificar la salud financiera teniendo en cuenta la zona de insolvencia donde se encuentran las empresas. Su interpretación se describe a continuación:

- a) Zona de quiebra: Las empresas tienen alta probabilidad de insolvencia financiera.
- b) Zona de ignorancia: Muestran un grado de incertidumbre sobre su desempeño financiero, por ende, se deben fortalecer las acciones de control financiero.
- c) Zona segura: Presentan solidez financiera.

El enfoque del modelo z-score tiene como finalidad resaltar el valor analítico y

práctico de las razones financieras de las empresas. Mediante su puntaje z, se pueden clasificar o predecir los problemas financieros de las organizaciones teniendo en cuenta los límites definidos.

Metodología

La metodología aplicada en la investigación se determina bajo un tipo de estudio de análisis exploratorio-descriptivo con un enfoque cuantitativo. La investigación propone la aplicación del modelo Altman z-score (Z'') en empresas del sector productivo de la ciudad de Bogotá. Para el estudio se estableció un diseño de investigación con enfoque experimental, donde se analizarán las proyecciones de quiebra

de las empresas. Así, se determina el número de empresas que arrojan indicios de posible insolvencia financiera.

En la actualidad, en la capital colombiana existen aproximadamente 795.648 empresas vinculadas al sector productivo, según información de la Cámara de Comercio de Bogotá (2021). Para el desarrollo de la investigación se utiliza como población objeto de estudio aquellas que reportaron, de

manera sistemática, información financiera durante los años 2016-2020. Según el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades de Colombia, se identificó un total de 535 empresas que reportaron información de forma sistemática en la ventana de tiempo analizada. La distribución de las empresas a partir de su clasificación industrial internacional (CIIU) por actividad económica se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2. Clasificación de empresas por CIIU

División	Descripción	Cantidad
C10	Elaboración de productos alimenticios	96
C11	Elaboración de bebidas	5
C13	Fabricación de productos textiles	17
C14	Confección de prendas de vestir	43
C15	Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	9
C16	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	4
C17	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	13
C18	Actividades de impresión y de producción de copias a partir de grabaciones originales	32
C19	Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividad de mezcla de combustibles	8
C20	Fabricación de sustancias y productos químicos	45
C21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	36
C22	Fabricación de productos de caucho y de plástico	71
C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	18
C24	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	6
C25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	27
C26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	2
C27	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	15
C28	Fabricación de maquinaria y equipo N.C.P.	20
C29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	16
C30	Fabricación de otros equipos de transporte	1
C31	Fabricación de muebles, colchones y somieres	18
C32	Otras industrias manufactureras	20
C33	Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	13

Fuente: elaboración propia

Una vez identificada la muestra representativa de análisis, se aplica el modelo Altman z-score con el objetivo de identificar aquellas empresas que, según su información financiera, presentan indicios de insolvencia económica.

Resultados

De acuerdo con la muestra seleccionada, se procede a la aplicación del modelo

Altman z-score en las 535 empresas seleccionadas del sector productivo de la ciudad de Bogotá. El procesamiento de la información se realiza mediante el programa Excel calculando los índices financieros del modelo y los parámetros estadísticos de las razones financieras. A continuación, en la Tabla 3, se presentan los estadísticos descriptivos de los indicadores financieros que componen el Altman z-score del período estudiado.

Tabla 3. Estadístico de las variables del modelo (2016-2020)

Período	Índice	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	P25	P75	Mediana
2016	X1	0,15	0,16	-0,31	0,66	0,05	0,25	0,14
	X2	0,22	0,24	-1,20	0,81	0,09	0,37	0,21
	X3	0,22	0,32	-1,61	1,99	0,08	0,37	0,18
	X4	32,64	738,06	-0,22	17072,17	0,25	0,80	0,43
	X5	1,20	0,74	0,00	9,36	0,74	1,48	1,09
2017	X1	0,16	0,17	-0,37	0,66	0,05	0,26	0,15
	X2	0,20	0,26	-1,30	0,82	0,07	0,37	0,21
	X3	0,18	0,32	-2,05	2,24	0,04	0,31	0,15
	X4	16107,86	372558,85	-0,23	8617311,95	0,26	0,79	0,42
	X5	1,14	0,71	0,00	8,03	0,71	1,43	1,01
2018	X1	0,16	0,16	-0,48	0,64	0,05	0,26	0,15
	X2	0,20	0,26	-1,54	0,82	0,08	0,37	0,21
	X3	0,19	0,33	-1,89	2,12	0,04	0,32	0,15
	X4	12,49	272,43	-0,24	6302,03	0,25	0,77	0,41
	X5	1,12	0,69	0,00	7,58	0,69	1,38	1,00
2019	X1	0,18	0,16	-0,35	0,64	0,07	0,28	0,17
	X2	0,21	0,28	-1,90	0,83	0,09	0,36	0,22
	X3	0,19	0,32	-2,41	1,50	0,05	0,34	0,17
	X4	0,81	1,52	-0,23	27,19	0,27	0,85	0,44
	X5	1,13	0,74	0,04	9,49	0,71	1,38	1,00
2020	X1	0,19	0,17	-0,45	0,66	0,07	0,30	0,18
	X2	0,20	0,37	-3,23	0,84	0,09	0,39	0,23
	X3	0,15	0,36	-2,92	1,83	0,02	0,30	0,12
	X4	11,64	247,88	-0,25	5734,29	0,28	0,96	0,49
	X5	1,02	0,74	0,00	8,04	0,56	1,24	0,91

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se presentan los estadísticos de los indicadores financieros que componen el Altman z-score del período estudiado, entre ellos, la media y la mediana, que sirven como parámetro de tendencia central para comprender la concentración de los datos obtenidos. También entre los estadísticos presentados, está el rango, que se puede obtener a partir del valor mínimo y máximo de cada indicador y permite identificar los valores entre los que se encuentran los resultados calculados. De modo similar al rango, se presentan el percentil 25 (P25) y el percentil 75 (P75), a partir de los que podemos obtener el rango intercuartílico, para comprender el rango en el que está el 50% de los datos. En

relación con la dispersión de los datos, la desviación estándar indica qué tan dispersos están los datos alrededor de la media.

La muestra evaluada se compone de 2.675 observaciones (535 entidades por cinco [5] años). Los resultados obtenidos permiten identificar el riesgo de insolvencia financiera que presentan las empresas del sector manufacturero de la ciudad de Bogotá.

Para el análisis de los resultados se define como criterio de agrupación los puntajes z establecidos por Altman (2020). Los resultados globales obtenidos se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados globales del modelo Altman z-score

Concepto	2016		2017		2018		2019		2020	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Zona segura	154	28,8	139	26,0	141	26,4	146	27,3	158	29,5
Zona de ignorancia	312	58,3	319	59,6	318	59,4	314	58,7	291	54,4
Zona de quiebra	69	12,9	77	14,4	76	14,2	75	14,0	86	16,1
TOTAL	535	100	535	100	535	100	535	100	535	100

Fuente: elaboración propia

Según los resultados obtenidos de la aplicación del modelo de puntaje Altman, se evidencia un comportamiento creciente de las empresas que presentan alta probabilidad de insolvencia financiera. A pesar de experimentar una leve disminución entre los años 2017 y 2019, en el año 2020 aumentó en un 2,1% el número de empresas que se encuentran en zona roja o de quiebra. Para el caso de las que se encuentran con baja probabilidad de quiebra empresarial, su comportamiento desde el año 2017 es creciente, lo que evidencia un aumento de aquellas que experimentan

solidez financiera. Por su parte, las empresas cuyos puntajes las ubican en zona de ignorancia muestran un comportamiento inestable, con aumentos y disminuciones durante la ventana de observación.

Sobre la base de los resultados obtenidos en el puntaje Altman, se realiza un análisis estratificado a partir de los códigos CIU con el propósito de identificar las divisiones económicas que muestran mayor variación durante la línea de tiempo de estudio. Los resultados por cada división se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados del modelo Altman z-score por CIU

DIV.	2016			2017			2018			2019			2020		
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja
	Cantidad			Cantidad			Cantidad			Cantidad			Cantidad		
C10	8	52	36	9	53	34	13	49	34	14	48	34	14	48	34
C11	2	3	0	2	3	0	2	2	1	2	2	1	2	2	1
C13	2	13	2	3	12	2	2	13	2	2	11	4	2	11	4
C14	6	24	13	6	23	14	6	25	12	9	22	12	9	22	12
C15	1	5	3	1	5	3	1	5	3	1	3	5	1	3	5
C16	0	3	1	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0
C17	4	8	1	5	7	1	4	8	1	3	9	1	3	9	1
C18	4	22	6	3	24	5	4	25	3	5	23	4	5	23	4
C19	1	4	3	0	3	5	0	2	6	0	3	5	0	3	5
C20	7	15	23	6	17	22	6	18	21	6	23	16	6	23	16
C21	6	18	12	10	17	9	9	17	10	7	20	9	7	20	9
C22	5	50	16	6	51	14	6	52	13	5	45	21	5	45	21
C23	2	12	4	5	11	2	4	13	1	3	15	0	3	15	0
C24	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
C25	3	22	2	6	19	2	7	18	2	3	23	1	3	23	1
C26	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
C27	2	9	4	2	9	4	1	10	4	1	10	4	1	10	4
C28	4	10	6	3	13	4	2	12	6	3	13	4	3	13	4
C29	0	12	4	0	13	3	0	9	7	1	8	7	1	8	7
C30	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
C31	1	14	3	1	13	4	1	14	3	2	12	4	2	12	4
C32	4	10	6	3	13	4	3	11	6	4	10	6	4	10	6
C33	5	2	6	3	5	5	3	6	4	2	5	6	2	5	6

Fuente: elaboración propia

Discusión

Los resultados de la aplicación del modelo z de Altman a empresas del sector productivo evidencian la existencia de compañías en riesgo de insolvencia financiera. El comportamiento del modelo para los dos últimos períodos experimenta un crecimiento en el número de empresas con alto riesgo de insolvencia financiera, resultados que se articulan con todos los efectos provocados por la crisis sanitaria del covid-19. Los hallazgos de la investi-

gación se sustentan en la confiabilidad del modelo de puntaje z, y si bien este no arroja un grado de precisión absoluta, sus predicciones han sido certeras en un gran número de investigaciones. Los resultados obtenidos echan luz sobre la necesidad de promover ayudas por parte del gobierno nacional que no solo apunten a la reactivación, sino también a la perdurabilidad de las empresas del sector.

Conclusiones

En la actualidad, las unidades de negocio deben implementar herramientas de medición certera que permitan evaluar su desempeño contable y financiero en un futuro inmediato. El modelo Altman Z-score se convierte en un instrumento viable para medir la probabilidad de insolvencia financiera de las organizaciones, y tomar las decisiones más eficientes y propicias en un momento determinado.

La aplicación del modelo Altman se convierte en un indicador útil para la gestión financiera de las organizaciones, ya que, a partir de sus resultados, las empresas pueden establecer las estrategias más eficaces para implementar según el escenario financiero que enfrentan.

La precisión del modelo Altman sobre la quiebra económica lo convierte en un instrumento óptimo para medir la solidez financiera de las empresas, lo cual permite tener una visión más acertada de la gestión financiera de cada unidad empresarial, y establecer un escenario más apropiado de operación.

Referencias bibliográficas

- Almamy, J., Aston, J. & Ngwa, L. (2016). An evaluation of Altman's Z-score using cash flow ratio to predict corporate failure amid the recent financial crisis: Evidence from the UK. *Journal of Corporate Finance*, 278-285. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2015.12.009>
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Altman, E. I. (1970). Ratio Analysis and the Prediction of Firm Failure: A Reply. *The Journal of Finance*, 25(25), 1169-1172.
- Altman, E. I. (1983). *Corporate Financial Distress*. Wiley Interscience.
- Altman, E. I. (2000). Predicting financial distress of companies revisiting the z-score and zeta models. <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf>
- Altman, E. I. & Sabato, G. (2005). Modeling Credit Risk for SMEs: Evidence from the US Market. *Abacus*, 43(3), 332-357. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6281.2007.00234.x>
- Apan, M., Öztel, A. & İslamoğlu, M. (2018). Comparative empirical analysis of financial failures of enterprises with altman Z-score and VIKOR methods: BIST food sector application. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 77-101. <http://dx.doi.org/10.14453/aabfj.v12i1.6>
- Banco Mundial. (2021). Perspectivas Económicas Mundiales. <https://www.bancomundial.org/es/publication/global-economic-prospects>
- Bonet-Morón, J. A., Ricciulli-Marín, D., Pérez-Valbuena, G. J., Galvis-Aponte, L. A., Haddad, E. A., Araújo-Junior, I. F., ... & Perobelli, F. S. (2020). Impacto económico regional del Covid-19 en Colombia: un análisis insumo-producto. *Documento de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana*; No. 288.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2021). Observatorio de la Región Bogo-

- tá-Cundinamarca, Dinámica Empresarial. <https://www.ccb.org.co/observatorio/Dinamica-Empresarial/Dinamica-empresarial/Indicador-empresas-creadas>
- Caro, N., Guardiola, M. & Ortiz, P. (2018). Árboles de clasificación como herramienta para predecir dificultades financieras en empresas Latinoamericanas a través de sus razones contables. *Contaduría y Administración*, 1-14. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1148>
- Claros, O. R. (2020). Estimación del Riesgo de Quiebra en Épocas de Crisis Aplicación del Modelo: Altman “Z Score”. Asociación Interamericana de Contabilidad. <http://contadores-aic.org/estimacion-del-riesgo-de-quiebra-en-epocas-de-crisis-aplicacion-del-modelo-altman-z-score-2/>
- DANE. (2021). Encuesta Pulso Empresarial. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-pulso-empresarial>
- Du Jardin, P. (2015). Bankruptcy prediction using terminal failure processes. *European Journal of Operational Research*, 286-303. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.09.059>
- Espitia, J. J. (2017). *Nuevo Régimen de Insolvencia*. Universidad Externado de Colombia.
- Goldman, S. (2020). Latin America Economics Analyst - Latam Growth Outlook Darkens. *Economics Research*, 20-37.
- Hernández, M. (2014). Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple. *InterSedes*, 4-19. <https://doi.org/10.15517/isucr.v15i32.17792>
- Khanin, G. I. (2018). Alternative assessment of the Altman model for Gazprom Group for 2016: Facts and hypotheses. *Terra Economicus*, 17-26. <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-2-17-26>
- Lizarzaburu, E. R. (2014). Análisis del Modelo Z de Altman en el mercado peruano. *Universidad & Empresa*, 16(26), 137-154.
- Mason, M. (2010). *Research on Small Businesses*. <https://www.moyak.com/papers/small-business-statistics.html>
- Mejía, L., Delgado, M. E., Lara, D., Suárez, H., Díaz, S. & Gutiérrez, D. (2020). Choque dual y posibles efectos sobre la economía colombiana. *Tendencia Económica*, 1-14.
- Modanlo, A. & Mohammad, S. (2020). The Comprehensive and Fundamental Analysis of the Application of Economic Value Added (EVA) in Tehran Stock Exchange). *Revista San Gregorio*, 195-204.
- Priyanka, T. & Sudha, B. (2020). Concept of Economic Value Added and its Application in Commercial Banks. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 1639-1641.
- Ramírez, M. H. (2014). Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple. *InterSedes*, 15(32), 4-19.
- Sabol, A. & Sverer, F. (2017). A review of the economic value added literatu-

re and application. *UTMS Journal of Economics*, 19-27.

Sachs, J. (2013). *El fin de la pobreza: Como conseguirlo en nuestro tiempo*. McGraw-Hill.

Stiglitz, J. (2020). *Rewriting the Rules of the European Economy: An Agenda for Growth and Shared Prosperity*. Academic Press.

Trujillo Ospina, A. & Belalcázar Grisales, R. (2016). *¿Es el modelo Z-Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia?* [Disertación doctoral]. Universidad EAFIT.

Zhang, J. & Aboud, A. (2020). Determinants of economic value added (EVA) in Chinese listed Banks. *Asian Review of Accounting*, 595-613. <https://doi.org/10.1108/ARA-11-2018-0216>

Este documento se encuentra disponible en línea para su descarga en: <http://ppct.caicyt.gov.ar/rain/article/view/v7n2a06>

ISSN 2422-7609 eISSN 2422-5282 – Escuela Argentina de Negocios. Este es un artículo de Acceso Abierto bajo la licencia CC BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)



