



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN

LICENCIATURA EN CONTADURÍA

TESIS

PREDICCIÓN DE QUIEBRA EN EMPRESAS INDUSTRIALES: COMPARACIÓN DE LOS MODELOS ALTMAN Y OHLSON

Para obtener el grado de
Licenciada en Contaduría

PRESENTA
María Dejanaira Aguirre Vera

Director (a)
Dra. Beatriz Sauza Avila

Codirector (a)
Dra. Dorie Cruz Ramírez

Comité tutorial
Dra. Suly Sendy Pérez Castañeda
Mtra. Claudia Beatriz Lechuga Canto
Mtra. Claudia García Pérez

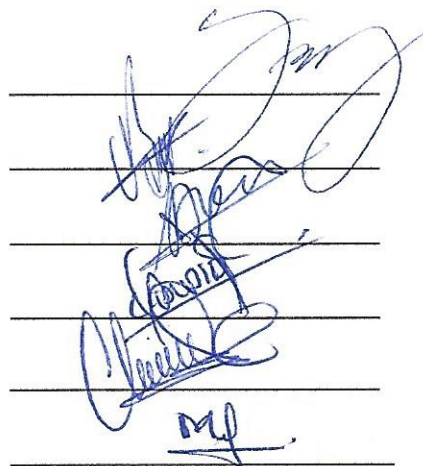
Ciudad Sahagún, Hidalgo., 20 de marzo de 2025.

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
P R E S E N T E

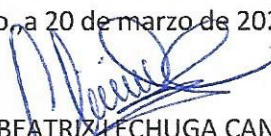
Por medio de la presente, le informo que en virtud de haber cumplido las modificaciones y correcciones que el grupo de sinodales realizó a la tesis **"Predicción de quiebra en empresas industriales: comparación de los modelos Altman y Ohlson"**, presentada por María Dejanera Aguirre Vera, con matrícula 357569, de la Licenciatura en Contaduría, se ha decidido en reunión de sinodales autorizar la impresión de dicha tesis.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del jurado:

PRESIDENTE	Dra. Suly Sendy Pérez Castañeda
PRIMERA VOCAL	Dra. Beatriz Sauza Avila
SEGUNDO VOCAL	Dra. Dorie Cruz Ramírez
TERCERA VOCAL	Mtra. Claudia García Pérez
SECRETARIA	Mtra. Claudia Beatriz Lechuga Canto
PRIMER SUPLENTE	Mtra. Maria Martina Olvera Hidalgo



Sin más por el momento, reitero a usted mi atenta consideración.

ATENTAMENTE
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"
Cd. Sahagún, Hgo. a 20 de marzo de 2025.

MTRA. CLAUDIA BEATRIZ LECHUGA CANTO
COORDINADORA
LICENCIATURA EN CONTADURÍA

c.c.p.- Archivo.

Carretera Otumba - Cd. Sahagún No. 7, Colonia Legaspi, Zona Industrial, Ciudad Sahagún, Hidalgo, México C.P. 43998
Teléfono: 52 (771)7172000 Ext. 50201
essahagun@uaeh.edu.mx

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a mi familia, en especial a mis padres, Teresa y Manuel, así como a mi hermano Jair, quienes me han brindado su amor incondicional, su apoyo emocional y motivación durante todo este proceso. Su confianza en mí y sus sacrificios han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante, porque sin ellos nada de esto sería posible.

De igual manera agradezco profundamente a la Dra. Beatriz Sauza Avila, por su orientación constante, sus valiosos consejos y su paciencia. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales en el desarrollo de este proyecto; su compromiso ha sido una fuente de motivación durante todo el proceso.

Además le agradezco a Arturo Hernández Rosas quien me apoyó en todo momento, quien estuvo conmigo en los momentos difíciles y me ayudó a salir adelante; su cariño y su comprensión fueron parte fundamental para poder concluir este proyecto tan importante.

Gracias a todas las personas que me dieron su apoyo y su cariño en todo este logro.

A todos y cada uno, muchas gracias.

INDICE GENERAL

	Pág.
Resumen	8
Abstract	9
 CAPÍTULO 1. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	 10
1.1. Introducción	11
1.2. Antecedentes del problema.....	11
1.3. Planteamiento del problema	13
1.4. Hipótesis	14
1.5. Justificación	14
1.6. Objetivos de investigación	15
1.7. Plan metodológico	16
 CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	 18
2.1. Concepto de quiebra empresarial	18
2.2. Clases de quiebra	19
2.3. Modelo Altman Z Score	21
2.4. Modelo Ohlson	34
 CAPÍTULO 3. MARCO REFERENCIAL	 44
3.1. Clasificación de sectores	44
 CAPÍTULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO	 56
4.1. Tipo de investigación	56
4.2. Fuente de datos	57
4.3. Población	58
4.4. Muestra	58
4.5. Herramientas de cálculo (Excel)	59
4.6. Variables (cómo se calculan)	60
 CAPÍTULO 5. RESULTADOS	 62
5.1. Arcosa, Inc.	64

5.2. The Greenbrier Company, Inc.	68
5.3. Bombardier, Inc.	72
5.4. Caterpillar, Inc.	76
5.5. Grupo Gicsa S.A.B. de C.V.	80
5.6. Grupo Aeroportuario del Surest, S.A.B de C.V.	84
5.7. Cummins, Inc.	88
5.8. Alfa S.A.B. de C.V.	92
5.9. Grupo Carso S.A.B. de C.V.	96
5.10. GXO Logistics, Inc.	100
CONCLUSIONES	105
Referencias	108

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Balance general de Arcosa, Inc.	64
Figura 2. Estado de resultados de Arcosa, Inc.	65
Figura 3. Datos para los modelos de Arcosa, Inc.	65
Figura 4. Modelo Altman Z Score de Arcosa, Inc..	66
Figura 5. Modelo Ohlson de Arcosa, Inc.	66
Figura 6. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Arcosa, Inc.	67
Figura 7. Balance general de The Greenbrier Company, Inc.	68
Figura 8. Estado de resultados de The Greenbrier Company, Inc.	69
Figura 9. Datos para los modelos de The Greenbrier Company, Inc.	69
Figura 10. Modelo Altman Z Score de The Greenbrier Company, Inc.	70
Figura 11. Modelo Ohlson de The Greenbrier Company, Inc.....	70
Figura 12. Modelos Altman Z Score y Ohlson de The Greenbrier Company, Inc. ...	71
Figura 13. Balance general de Bombardier, Inc	72
Figura 14. Estado de resultados de Bombardier, Inc	73
Figura 15. Datos para los modelos de Bombardier, Inc.	73
Figura 16. Modelo Altman Z Score de Bombardier, Inc	74
Figura 17. Modelo Ohlson de Bombardier, Inc.....	74
Figura 18. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Bombardier, Inc	75
Figura 19. Balance general de Caterpillar, Inc.	76
Figura 20. Estado de resultados de Caterpillar, Inc.	77
Figura 21. Datos para los modelos de Caterpillar, Inc.....	77
Figura 22. Modelo Altman Z Score de Caterpillar, Inc.....	78
Figura 23. Modelo Ohlson de Caterpillar, Inc.	78
Figura 24. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Caterpillar, Inc.	79
Figura 25. Balance general de Grupo Gicsa, S.A.B de C.V.	80
Figura 26. Estado de resultados de Grupo Gicsa, S.A.B de C.V.	81
Figura 27. Datos para los modelos de Grupo Gicsa, S.A.B de C.V.	81
Figura 28. Modelo Altman Z Score de Grupo Gicsa, S.A.B de C.V.	82
Figura 29. Modelo Ohlson de Grupo Gicsa, S.A.B de C.V.	82
Figura 30. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Grupo Gicsa, S.A.B de C.V.	83
Figura 31. Balance general de Grupo Aeroportuario del Sureste S.A.B de C.V.	84
Figura 32. Estado de resultados de Grupo Aeroportuario del Sureste S.A.B de C.V.	85
Figura 33. Datos para los modelos de Grupo Aeroportuario del Sureste S.A.B C.V.	85

Figura 34. Modelo Altman Z Score de Grupo Aeroportuario del Sureste S.A.B C.V	86
Figura 35. Modelo Ohlson Grupo Aeroportuario del Sureste S.A.B de C.V.	86
Figura 36. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Grupo Aeroportuario del Sureste S.A.B de C.V.....	87
Figura 37. Balance general de Cummins, Inc.	88
Figura 38. Estado de resultados de Cummins, Inc.	89
Figura 39. Datos para los modelos de Cummins, Inc.	89
Figura 40. Modelo Altman Z Score de Cummins, Inc.	90
Figura 41. Modelo Ohlson de Cummins, Inc.	90
Figura 42. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Cummins, Inc.	91
Figura 43. Balance general de Alfa S.A.B. de C.V.	92
Figura 44. Estado de resultados de Alfa S.A.B. de C.V.	93
Figura 45. Datos para los modelos de Alfa S.A.B. de C.V.	93
Figura 46. Modelo Altman Z Score de Alfa S.A.B. de C.V.	94
Figura 47. Modelo Ohlson de Alfa S.A.B. de C.V.	94
Figura 48. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Alfa S.A.B. de C.V.	95
Figura 49. Balance general de Grupo Carso S.A.B de C.V	96
Figura 50. Estado de resultados de Grupo Carso S.A.B de C.V.	97
Figura 51. Datos para los modelos de Grupo Carso S.A.B de C.V.	97
Figura 52. Modelo Altman Z Score de Grupo Carso S.A.B de C.V.	98
Figura 53. Modelo Ohlson de Grupo Carso S.A.B de C.V.	98
Figura 54. Modelos Altman Z Score y Ohlson de Grupo Carso S.A.B de C.V.	99
Figura 55. Balance general de GXO Logistics, Inc.	100
Figura 56. Estado de resultados de GXO Logistics, Inc.	101
Figura 57. Datos para los modelos de GXO Logistics, Inc.	101
Figura 58. Modelo Altman Z Score de GXO Logistics, Inc.	102
Figura 59. Modelo Ohlson de GXO Logistics, Inc.	102
Figura 60. Modelos Altman Z Score y Ohlson de GXO Logistics, Inc.	103
Figura 61. Determinación de los modelos Altman Z Score y Ohlson	104

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Publicaciones del modelo Altman Z Score	27
Tabla 2. Publicaciones del modelo Ohlson	39

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue aplicar los modelos de Altman Z Score y de Ohlson, para analizar y comparar la probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector industrial que cotizan en la bolsa de valores. Este análisis se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre 2019 y 2022, con el propósito de determinar si existe una coincidencia entre ambos modelos.

Se realizó una revisión exhaustiva de diversas fuentes de información para conocer si los modelos en estudio continúan siendo publicados y analizados. Se encontró que el modelo Altman Z Score ha sido objeto de investigaciones en países como Inglaterra, República de Serbia, Alemania, Rumania, entre otros. Por otro lado, el modelo Ohlson ha sido estudiado en países como Lituania, Ecuador, España, Indonesia, entre otros.

En total, se analizaron diez empresas del sector industrial. Dentro de los resultados se destaca que nueve empresas coincidieron en por lo menos un año al medir la misma probabilidad de quiebra al aplicar ambos modelos.

La tesis que se presenta es producto del proyecto “La probabilidad de quiebra en empresas transnacionales: Un análisis de diversos modelos de predicción”, con folio UAEH-DIDI-DI-ESCS-2024-017.

ABSTRACT

The objective of this research was to apply the Altman Z Score and Ohlson Models to analyze and compare the probability of bankruptcy in transnational companies in the non-basic consumer sector listed on the stock exchange. This analysis was carried out during the period between 2019 and 2022, with the purpose of determining whether there is a coincidence between both models.

A thorough review of various sources of information was carried out to find out whether the models under study continue to be published and analyzed. It was found that the Altman Z Score model has been the subject of research in countries such as England, the Republic of Serbia, Germany and Romania, among others. On the other hand, the Ohlson model has been studied in countries such as Lithuania, Ecuador, Spain and Indonesia, among others.

In total, ten companies in the non-basic consumer sector were analyzed. Among the results, it is highlighted that eight companies coincided in at least one year when measuring the same probability of bankruptcy when applying both models.

The thesis presented is the product of the project “The probability of bankruptcy in transnational companies: An analysis of various prediction models”, with folio UAEH-DIDI-DI-ESCS-2024-017.

CAPÍTULO 1. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

El estudio de la predicción de quiebra en el contexto empresarial proporciona información importante para la toma de decisiones financieras y estratégicas. La selección correcta del modelo puede ayudar a las empresas a identificar riesgos y tomar medidas preventivas para evitar la banca rota (Gavurova, Packova, Misankova y Smrcka, 2017).

La literatura académica ha abordado extensamente la importancia de las razones financieras en la evaluación del riesgo empresarial y la predicción de quiebras. Estudios como el de Valverde y Ortiz (2022) han demostrado cómo el análisis de razones financieras puede ser fundamental para anticipar situaciones de insolvencia en instituciones financieras. Asimismo, investigaciones como la de Moreno y Bravo (2019) han resaltado la relevancia del estudio del riesgo de quiebra en empresas cotizadas, subrayando la importancia de herramientas analíticas como las razones financieras en este proceso.

Para predecir la quiebra empresarial, se utilizan diversos modelos y técnicas. Entre los modelos más comunes se encuentran las redes neuronales, árboles de clasificación y regresión logística, reglas difusas, algoritmos y análisis discriminante multivariable (Valdes et al., 2014). Además, se ha observado que los modelos descentrados, como las redes neuronales, muestran mayor capacidad de predicción y ahorro de costes en comparación con los modelos centrados (Laguillo et al., 2018). Para evaluar la probabilidad de quiebra en empresas, los modelos de razones financieras desempeñan un papel crucial. Estos modelos se basan en el análisis de diversas ratios para evaluar la salud financiera de una empresa y predecir su viabilidad a largo plazo. Autores como Altman (1968) y Ohlson (1980) han destacado las razones financieras en la predicción probabilística de la quiebra empresarial. Estos modelos utilizan datos financieros históricos para calcular indicadores financieros clave que sirven como señales de alerta temprana de posibles problemas financieros.

1.1. Introducción

Un tema destacable para las economías nacionales es la incertidumbre empresarial. Las crisis financieras, que suelen ocurrir en oleadas cada cierto tiempo, obligan a las empresas a reaccionar rápidamente a los cambios en los mercados en los que operan, porque de lo contrario corren el riesgo de empeorar su situación financiera y desencadenar su quiebra. Los gerentes están abrumados por la gran cantidad de datos, información y diseño de escenarios y opciones de análisis disponibles para ellos. Esta variedad de enfoques y herramientas hace necesaria la elección de una técnica que señale con precisión el deterioro de las condiciones financieras, posibilitando la formulación y ejecución de políticas que aseguren la supervivencia de negocio (Rivadeneira et al., 2022).

En la literatura existen varios modelos basados en numerosas técnicas cuantitativas para estudiar la quiebra empresarial, entre los cuales destaca el modelo Altman. Posterior a este, numerosos modelos similares han sido propuestos utilizando algunos de ellos como mecanismo principal la regresión logística (Rivadeneira et al., 2022), como es el modelo Ohlson. Bajo este contexto, la presente investigación tiene como finalidad comparar, a través de los modelos de Altman y Ohlson, la probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector industrial, para determinar si ambas metodologías pronostican el mismo resultado para las empresas en estudio.

1.2. Antecedentes del problema

Los indicadores financieros para detectar la probabilidad de quiebra son herramientas utilizadas por analistas y expertos en finanzas para evaluar la salud financiera de una empresa y determinar su capacidad para cumplir con sus obligaciones de pago. Estos indicadores se basan en el análisis de diferentes aspectos financieros de la empresa y su desempeño. Las investigaciones más importantes que se han desarrollado en torno a las razones dentro de los modelos financieros para predecir quiebras fueron a partir del trabajo pionero de Fitzpatrick

(1932). Posteriormente, están los trabajos de Smith y Winakor (1935 y Beaver (1966), que utilizan una razón financiera que muestra la posibilidad de pronosticar la quiebra de las empresas cinco años antes de que se produzca. Otros modelos de predicción de quiebra usando razones financieras son: Altman, que combina cinco ratios para estimar la probabilidad de bancarrota y el análisis discriminante, que utiliza técnicas multivariantes para determinar las variables que más influyen en la crisis o quiebra empresarial (Altman, 1968). Ohlson (1980), que desarrolló un modelo logit con nueve ratios financieros para predecir la quiebra financiera de empresas estadounidenses. Zmijewski (1984), quien aplicó un modelo probit con tres ratios financieros para predecir la quiebra financiera de empresa estadounidenses. Gombola, Haskins, Ketz y Williams (1987) demostraron la utilidad de incluir medidas de flujo de caja, junto a los ratios financieros tradicionales para predecir con mayor precisión la probabilidad de quiebra de las empresas.

Los antecedentes de la investigación sobre la probabilidad de quiebra financiera utilizando ratios financieros se remontan a varios años atrás. Diversos estudios han utilizado modelos financieros para predecir la quiebra en empresas. Uno de los modelos más reconocidos es el modelo financiero para detección de quiebra con el uso de análisis discriminante múltiple, conocido como puntaje de Altman, que ha sido aplicado en el contexto latinoamericano (Hernández-Ramírez, 2014). Algún estudio ha encontrado que el modelo de Ohlson es capaz de predecir quiebras con precisiones similares al modelo de Altman (Vargas, 2015). En años más recientes se han llevado a cabo estudios que continúan utilizando ratios financieros para determinar la probabilidad de quiebra financiera. Por ejemplo, un estudio de 2023 analiza los modelos de predicción de problemas financieros conocidos como puntajes Z de Altman para el contexto latinoamericano en empresas manufactureras del Ecuador (Paredes, 2023).

Por último, un estudio realizado por Vargas (2015) aplicó los modelos de predicción de quiebra de Beaver, Ohlson y Altman a un grupo de empresas costarricenses que se acogieron al proceso de quiebra, con el objetivo de evaluar la capacidad predictiva de estos modelos, los principales resultados fueron que el modelo Altman clasificó correctamente a 4 de las 5 empresas analizadas como alta probabilidad de quiebra, el año exacto en que se declararon en quiebra.

El modelo Ohlson predijo la quiebra de las 5 empresas el año en que ocurrió. A diferencia de Altman y Ohlson, el modelo de Beaver calificó al último año como el de peores indicadores, sin identificar correctamente el año de quiebra. Los autores concluyen que los modelos de Altman y Ohlson demostraron ser herramientas efectivas para predecir la quiebra empresarial con un alto grado de precisión. Esto los convierte en modelos valiosos para que los gerentes financieros puedan tomar decisiones a tiempo y evitar situaciones de insolvencia.

Al aplicar estos modelos, las empresas pueden identificar factores que pueden afectar su solvencia financiera y tomar medidas para mejorar su situación financiera. Además, los analistas financieros pueden utilizar estos modelos para evaluar el riesgo de quiebra de una empresa y tomar decisiones informadas sobre inversiones o préstamos. En resumen, tanto el modelo de Altman como el de Ohlson han demostrado ser herramientas efectivas para predecir la probabilidad de quiebra empresarial, con precisiones de hasta 90%. Ambos modelos son ampliamente utilizados por analistas financieros y gerentes para monitorear la salud financiera de las empresas (Gómez y Leyva, 2019; Vargas, 2015).

1.3. Planteamiento del problema

En 2020 el mundo hizo frente a la pandemia del Covid-19, esto trajo un impacto económico en las grandes empresas, representando que algunas de ellas cerraran definitivamente o tuvieran que optar y adaptar otras formas para ofrecer sus productos o servicios, como fue el caso de Best Buy México, que cerró sus 41 tiendas en el país el 31 de diciembre de 2020, una de las causas fue no poder superar sus ventas debido a la competencia como Amazon, que logró el primer lugar en ventas en la categoría de electrónicos en el e-commerce, superando a Apple y dejando en tercer lugar al Best Buy en su comercio online (Rodríguez, 2020).

Otros ejemplos son Aeroméxico, que tuvo una reducción histórica en ventas. Sin Delantal, que ofrecía comida a domicilio dejó de participar en México debido a la creciente competencia de Uber Eats, Didi Food, Rappi, entre otras. Cinemex cerró más de 140 cines y en agosto de 2020 reabrieron con una capacidad limitada. Interjet enfrenta una quiebra técnica debido a que debe

pagar aproximadamente 30 millones de dólares de impuestos atrasados, aunado a la limitación en vuelos (Neubox, 2021).

Debido a los cambios económicos, tecnológicos y salud financiera que enfrentan las empresas, es muy útil contar con predicciones que ayuden a detectar en tiempo y forma si una empresa se encuentra en riesgo de quiebra, por ello la pregunta de investigación es:

¿Los modelos Altman Z Score y Ohlson pronostican la misma probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector industrial, durante el periodo 2019-2022?

1.4. Hipótesis

Los modelos Altman Z Score y Ohlson pronostican la misma probabilidad de quiebra en empresas transnacionales, del sector industrial, durante el periodo 2019-2022.

1.5. Justificación

Debido a que todas las partes afectadas, incluidos empleados, proveedores e inversionistas, se ven afectadas cuando una empresa cierra, la incertidumbre empresarial es un factor que ha ganado importancia. Por esto los modelos económicos son importantes porque permiten reducir la incertidumbre de los stakeholders (Parrado, 2020).

El desarrollo de modelos de predictibilidad de quiebra para distintos sectores de la economía ha sido un tema estudiado con base en distintas metodologías por parte de la investigación académica, siempre buscando los modelos de mayor precisión al momento de predecir la insolvencia de las empresas como unidades económicas de generación de empleo y bienestar para la sociedad (Rodríguez, 2021).

Dado el movimiento que las empresas generan en la economía de los países, es necesario que tanto los inversionistas como los organismos estatales cuenten con herramientas adecuadas de predicción de la posibilidad de quiebra de una compañía, de tal manera que se puedan tomar acciones correctivas a tiempo y evitar que la bancarrota afecte tanto a los trabajadores como a la economía de la nación (Rivadeneira, et al. 2022).

El poder determinar el tiempo oportuno cuando una empresa puede enfrentar el riesgo de salir del mercado ayudará en establecer estrategias y con ello asegurar su permanencia, esto debe hacerse con anticipación; para lograrlo, el presente estudio pretende aplicar modelos financieros como el de Altman Z Score y Ohlson que muestren el comportamiento financiero y se pueda verificar si el aplicarlos puede contribuir a la detección oportuna de quiebra. Los modelos serán aplicados en empresas del sector industrial, que cotizan en bolsa de valores, durante el periodo de 2019 al 2022.

Al disponer de herramientas financieras cuantitativas como son los modelos de predicción de bancarrota empresarial, los inversionistas y los organismos de control pueden estimar hasta con cinco años de anticipación el riesgo potencial de quiebra que tiene una organización, de tal forma que pueda alertar a ésta para que se ejecuten planes de acción para salir de esa posible crisis futura (Rivadeneira et al., 2022).

Por lo anterior se hace necesaria la investigación y el desarrollo de estas herramientas.

1.6. Objetivos de la investigación

Objetivo General

Aplicar los modelos de Altman Z Score y de Ohlson para analizar y comparar la probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector industrial que cotizan en la bolsa de valores. Se enfocará en el periodo comprendido entre 2019 y 2022, con el fin de determinar si existe coincidencia entre ambos modelos.

Objetivos específicos

1. Aplicar el modelo Altman Z Score en las empresas transnacionales del sector industrial que cotizan en la bolsa de valores, en el periodo comprendido entre 2019 y 2022.
2. Aplicar el modelo Ohlson en las empresas transnacionales del sector industrial que cotizan en bolsa de valores, en el periodo comprendido entre 2019 y 2022.

1.7. Plan metodológico

La investigación es no experimental, descriptiva y cuantitativa. La clasificación de los sectores y empresas se hace a través de lo propuesto por la Bolsa Mexicana de Valores.

La selección de la muestra se hizo a través del método de conveniencia, al seleccionar las empresas del sector industrial, que cotizan en bolsa, que tienen disponibles 4 años (2019-2022) de estados financieros (balance general y estado de resultados).

Variables de Investigación

Dependientes: Índice de quiebra empresarial del modelo Altman Z.

Índice de quiebra empresarial del modelo Ohlson.

Independientes: Ratios financieros utilizados en los modelos para la predicción.

Capital de Trabajo / Activo Total

Utilidad Retenida / Activo Total

Utilidad Antes de Intereses e Impuestos / Activo Total

Valor de Mercado de Capital / Pasivos Totales o Capital Contable / Pasivos Totales

Ventas / Activo Total

Logaritmo Activos Totales / Índice de precios

Pasivos Totales / Activos Totales

Activo Circulante – Pasivo Circulante / activos totales

Activo Circulante / Pasivo Circulante

¿Activo total > Pasivo total? = 1

Utilidad Antes de Impuestos / Activos Totales

Utilidad Operativa / Pasivos Totales

¿Utilidad Negativa 2 años seguidos?

Ingreso Neto del Periodo - Ingreso Neto Año Anterior / Ingreso Neto del
Periodo + Ingreso Neto Año Anterior

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico comprende el concepto de la quiebra, los tipos de quiebra, también aborda los modelos Altman Z Score y Ohlson, su concepto, la fórmula para calcular la probabilidad de quiebra, las definiciones de las variables, las ventajas, desventajas y publicaciones de ambos modelos.

2.1. Concepto de quiebra empresarial

A continuación, se presentan conceptos de quiebra citados por diferentes autores:

La quiebra o fracaso empresarial es una circunstancia infortunada que les ocurre a las organizaciones empresariales como resultado de una o varias causas que la pueden llevar a desaparecer. Esta situación normalmente ocurre dentro de los primeros años de vida de una compañía, aunque también existen empresas que logran crecer, madurar y quiebran mucho tiempo después (Gitman, 2015, citado por Bernate y Gómez, 2021, p.5).

El fracaso empresarial se puede considerar cuando se presenta la insuficiencia de pagar las deudas u obligaciones, que ocurre cuando una empresa no tiene lo suficiente para pagar sus deudas o bien, cuando sus pasivos exceden el valor de mercado de sus respectivos activos (Bernate y Gómez, 2021, p.6).

La quiebra empresarial conlleva una serie de consecuencias para empresarios, inversores, empleados y proveedores. Genera problemas jurídicos y pérdida de capital para los empresarios e inversores, situaciones de insolvencia para los proveedores y desempleo para los trabajadores (Aldazábal y Napán, 2014, citado por Urizar, 2023, p.89).

En términos empresariales y legales, la quiebra es un procedimiento legal en el que se declara al deudor incapacitado para cumplir con sus obligaciones financieras debido a su insolvencia (Aguilar y Ruiz, 2015, citado por Urizar, 2023, p.89).

La quiebra o fracaso empresarial involucra un proceso de crisis que se desarrolla mediante una serie de etapas: el fracaso económico, donde los ingresos no cubren los costos totales; el fracaso financiero, cuando la empresa no puede pagar sus deudas por falta de liquidez a medida que estas están venciendo y, finalmente, el fracaso legal, etapa que implica los procesos concursales y judiciales, así como la desaparición legal de la organización (Ibarra, 2002; Manzaneque, 2010, citado por Bernate y Gómez, 2021, p.6).

De acuerdo con los autores, el concepto de quiebra trata de identificar el riesgo de posibles situaciones que se encuentran en un patrimonio el cual no tiene una capacidad de pagar las deudas que se adquieran; en términos empresariales y legales, la quiebra es un procedimiento legal en el que se declara al deudor incapacitado para cumplir con sus obligaciones financieras debido a su insolvencia. Se debe tener en cuenta que la quiebra no es el fin de una empresa, sino una oportunidad para reorganizar y volver a empezar.

2.2. Clases de quiebra

A continuación, se presentan las clases de quiebra.

La quiebra fortuita se considera como tal que le sobrevienen adversidades que, debiéndose estimar causales en el orden regular y prudente de una buena administración mercantil, reduzcan su capital al extremo de no poder desagaviar en todo o en parte sus deudas. Esta clasificación tiene una consecuencia que se fundamenta en la exclusión de la pena que se impone en los casos de quiebra punible (Sánchez, 2000, citado por Martínez y Baeza, 2016, p.75).

La quiebra culpable es la acción criminal independiente de la acción civil. La circunstancia de no haber encontrado mérito el juez de comercio para calificar la quiebra culpable, no impedirá la formación del proceso criminal en el caso en que la ley lo autorice, ni la calificación hecha por el juez de comercio obligará al juez del crimen (Finzi, 1944, p.13).

La quiebra fraudulenta aborda la quiebra impropia, que es la que se muestra en el supuesto de mediar una sanción aplicada a algunos de los sujetos relacionados con la sociedad quebrada, así cuando se trata de la quiebra de una sociedad anónima o de una persona jurídica que ejerce el comercio, todo director, administrador o gerente de la sociedad o establecimiento fallido o contador o tenedor de libros que hubieren cooperado a la ejecución de alguno de los actos relativos a la quiebra culpable o fraudulenta, será reprimido con la misma pena, generalmente imputable al quebrado fraudulento o culpable según el caso (Naranjo López, 2013, citado por Martínez y Baeza, 2016, p. 76).

La quiebra estratégica señala que la primera herramienta que una empresa debe implementar para transformarse en una organización competitiva es la planeación estratégica, pues por medio de ella es posible determinar de manera clara a dónde quiere ir, partiendo de donde se encuentra, pueda fijar las estrategias necesarias para lograr su misión (Ramírez y Cabello, 1997, citado por López, Zapata, Escalera y Arriaga, 2017, p. 28).

La quiebra de la liquidación del patrimonio del deudor en beneficio de la generalidad de sus acreedores, pero en convergencia con este interés privado que existe en ella, confluye un interés público, que consiste en dilucidar si el deudor insolvente perjudicó negligente o voluntariamente al crédito concedido por sus acreedores, o incluso si en ocasión de ella comete contra ellos algún delito (La Empresa y el Empresario en Cuba, 2000, citado por Martínez y Baeza, 2016, p. 74).

La quiebra técnica por tanto se refiere a una pérdida de patrimonio que incide financieramente sobre los índices de estabilidad de la empresa, pero no afecta la proyección de los flujos de caja para examinar en mediano y largo plazo la viabilidad financiera del proyecto (San José, 2005, citado por Jiménez, 2011, p. 97).

2.3. Modelo Altman Z Score

2.3.1. Conceptualización

Para Isaac y Carrero (2023), la conceptualización del modelo Altman Z Score es considerado como una:

herramienta financiera que se ha consolidado como un predictor preciso de las dificultades financieras. Este modelo incorpora las principales dimensiones de la salud financiera de la organización, por tal motivo no solo es un modelo para predecir la insolvencia financiera, sino que se ha convertido en el prototipo para muchos de los modelos de riesgo de crédito e incumplimiento. El modelo ha sido ampliamente aplicado en diferentes sectores económicos para predecir la probabilidad de quiebra de las empresas dado su nivel de confiabilidad entre el 75 al 90% (p. 130).

2.3.2. Importancia

La importancia del modelo Altman Z Score radica en que es una herramienta fundamental como medida preventiva, al brindar un indicador de estabilidad financiera global, integrando las principales variables económicas resultantes de su operación (liquidez, rentabilidad, deuda), contribuyendo sensiblemente para alcanzar eficiencia empresarial bancaria, pudiendo ser utilizado como medida del desempeño directivo, representando una herramienta que se percibirá en la proyección de estabilidad financiera (Solórzano-Hernández, 2022).

El modelo Altman Z Score ayuda a las empresas e inversionistas a identificar si las decisiones que se están tomando son acertadas para continuar operando en el mercado, ayudando a revisar

por medio de variables e indicadores financieros, si una empresa se está administrando de forma adecuada financieramente o si existe el riesgo de entrar en quiebra.

Dicho modelo utiliza indicadores financieros que son calculados del balance general, así mismo del estado de resultados y se encuentra que algunos resultados pueden ser variables, debido a que algunas cuentas presentes pueden ser modificables de acuerdo a la estrategia que tengan las empresas a desarrollar; se enfoca en revelar si es posible saber con anterioridad si una empresa está tomando decisiones financieras que contribuyan para continuar en el mercado, mediante la aplicación del modelo de Altman Z Score (Belalcazar y Trujillo, 2016).

El modelo desarrollado Altman Z Score es una herramienta financiera, fácil y práctica para evaluar a un ente, en virtud de que con base en el uso de razones financieras y variantes predeterminados por su desarrollador, se obtiene un resultado denominado Z Score, el cual indica el desempeño financiero y clasifica a la empresa en tres sectores: 1 zona segura, 2 zona de riesgo y 3 zona de quiebra, obtenidos con la aplicación del modelo Z entre los cuales destacan los desarrollados en los países de Tailandia, Ecuador, Sudáfrica, Estados Unidos, Nueva Zelanda, Colombia, Grecia, Malasia, India, Perú, Australia, República de Checoslovaquia, Rumania, Costa Rica, España, Albana y Serbia, cabe hacer mención que son pocos los estudios realizados en México sobre el modelo Altman Z Score, se aplica con cierto poder de predicción respecto a la salud financiera de las empresas (Platikanova, 2005).

El modelo Altman Z Score sirve para analizar la fortaleza financiera de las empresas que combina una derivación estadística con algunos indicadores financieros. Lo que hace este método Altman Z Score es predecir las probabilidades de quiebra establecida por una combinación de razones financieras, fue creado inicialmente para empresas manufactureras y cotizantes en bolsa (García, 2017).

Los efectos en determinadas empresas o instituciones financieras pueden causar repercusiones directas a niveles macroeconómicos, por ejemplo, si una reconocida empresa, que se ha convertido en un monopolio quiebra, eso quiere decir que se producirían externalidades o fallos en el mercado, puesto que se debería lograr un nuevo equilibrio a través de importaciones o de

la consolidación de nuevos productores; si la quiebra se da en una institución financiera, este tipo de noticias tienen un impacto acelerado, así mismo negativo en un país y en general en el sistema financiero, puesto que se produce un pánico financiero provocando la pérdida de confianza en el sistema, por consiguiente un retiro acelerado de fondos (Catucumbá, Torres y Zambrano, 2018).

2.3.3. Fórmulas

En el modelo Altman Z Score, a través de cálculo, se puede hablar de tres formas posibles de calcular dependiendo de las necesidades y características de cada una de las empresas.

La primera es aplicable a empresas manufactureras que cotizan en bolsa, con la siguiente fórmula:

$$z = 1.2 \frac{CT}{AT} + 1.4 \frac{UR}{AT} + 3.3 \frac{UAII}{AT} + 0.6 \frac{VCM}{PT} + 0.99 \frac{V}{AT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo

AT = Activo Total

UR = Utilidades Retenidas

UAII = Utilidades Antes de Intereses e Impuestos

VMC = Valor de Mercado del Capital (empresas que cotizan en la bolsa)

PT = Pasivos Totales

V = Ventas

Una vez teniendo los resultados, la forma de interpretar es la siguiente:

Si $Z \leq 1.81$, las empresas tienen una gran probabilidad de caer en insolvencia.

Si $Z > 1.81$ y < 2.99 , entonces la empresa está en una zona gris. En este caso se tendrá que someter a otros análisis para ver si cae en insolvencia.

Si $Z \geq 2.99$, es una empresa sana.

La segunda forma es aplicable para empresas manufactureras que no coticen en la bolsa, su fórmula es:

$$Z_2 = 6.56 \frac{CT}{AT} + 3.26 \frac{UR}{AT} + 6.72 \frac{UAI}{AT} + 1.05 \frac{CC}{PT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo

AT = Activo Total

UR = Utilidades Retenidas

UAI = Utilidades Antes de Intereses e Impuestos

CC = Capital Contable

PT = Pasivos Totales

V = Ventas

Una vez teniendo los resultados, la forma de interpretar es la siguiente:

Si $Z \leq 1.23$, la empresa tiene una gran probabilidad de caer en insolvencia.

Si $Z > 1.23$ y $Z < 2.90$, entonces está en zona gris. Se requiere de mayor análisis para que no caiga en insolvencia.

Si $Z \geq 2.90$, es una empresa sana.

La tercera forma es aplicable para las demás empresas (no manufactureras y que no se cotizan en la bolsa). Su fórmula es la siguiente:

$$Z_1 = 0.717 \frac{CT}{AT} + 0.847 \frac{UR}{AT} + 3.107 \frac{UAI}{AT} + 0.420 \frac{CC}{PT} + 0.998 \frac{V}{AT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo

AT = Activo Total

UR = Utilidades Retenidas

UAI = Utilidad Antes de Intereses e Impuesto

CC = Capital Contable

PT = Pasivos Totales

Una vez teniendo los resultados, la forma de interpretar es la siguiente:

Si $Z \leq 1.10$, la empresa tiene una gran probabilidad de caer en insolvencia.

Si $Z > 1.10$ Y $Z < 2.60$, entonces está en una zona gris. Se requiere de un mayor análisis para determinar si cae en insolvencia.

Si $Z \geq 2.60$, es una empresa sana.

De acuerdo con Miranda (2015), en las tres formas del modelo Altman se pueden tener tres posibilidades:

1. Que se tenga una entidad sana.
2. Que se tenga una empresa con alta probabilidad de insolvencia o quiebra.
3. Que se tenga una compañía que esté en una “zona gris” y un futuro incierto.

2.3.4. Definición de las variables

Las variables que se desarrollan en el modelo Altman Z Score para poder llevarse a cabo los cálculos y poderlos identificar en los estados financieros, son los siguientes:

- Capital de Trabajo: el capital de trabajo son los recursos que necesita una empresa para poder llevar a cabo sus diferentes operaciones de una forma continua, es la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante (Salazar y Silva, 2019).
- Activos Totales: los activos totales son la suma de activos circulantes y no circulantes (Salazar y Silva, 2019).
- Utilidades Retenidas e Impuestos: para Paula Nicole (2018), las utilidades retenidas “corresponden a las utilidades o dividendos de la empresa que permanecen en la empresa, estas no se reparten entre sus socios o accionistas” (p. 1).
- Utilidades Antes de Intereses e Impuestos: para Cornejo y Díaz (2018), la utilidad antes de intereses e impuestos es descontar los gastos financieros y los impuestos y se conoce como el resultado operacional o de explotación del período (p. 38).
- Ventas: las ventas son los ingresos que genera una entidad por la prestación de servicios o por cualquier otro concepto que se derive de sus actividades de operación y que representan la principal fuente de ingresos para la entidad (CINIF, 2023).
- Pasivos Totales: los pasivos totales son el conjunto de deudas y obligaciones que la empresa tiene pendientes de pagar (CINIF, 2023).

- Capital: el capital es el valor residual de los activos de la entidad, una vez deducidos todos sus pasivos (CINIF, 2023).

2.3.5. Ventajas y desventajas del modelo Altman Z Score

Catucuamba, Torres y Zambrano (2018) establecen como ventajas y desventajas las siguientes:

Ventajas

- Herramienta útil para la toma de decisiones, esto para aprobar o rechazar los resultados.
- A partir de una correcta aplicación del modelo Z Score se puede determinar o evaluar la situación de una empresa.
- Puede determinar su pronóstico en el futuro, a través de información clave de carácter contable y financiera, de tal manera que se puedan resolver aquellos fallos y evitar posibles quiebras.

Desventajas

- La calificación obtenida está basada en el desempeño operativo y financiero de la empresa y este desempeño se ve afectado por la incertidumbre del mercado que puede ocasionar cambios bruscos en diversos factores como:
 - Riesgo cambiario.
 - Diferencias en el registro contable.
 - Intervención del estado con cargas tributarias adicionales.

2.3.6. Publicaciones del modelo Altman Z Score

Se consultaron investigaciones realizadas sobre el modelo Altman Z Score, a continuación se presenta la tabla 1 para mostrar los resultados encontrados en estas investigaciones.

Tabla 1.

Publicaciones del modelo Altman Z Score

Autores y año de publicación	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Marko Špiler, Tijana Matejic, Snežana Knežević, Marko Milašinovic, Aleksandra Mitrovic, Vesna Bogojevic Arsic, Tijana Obradovic, Dragoljub Simonovic, Vukašin Despotovic, Stefan Milojevic, Miljan Adamovic, Milan Resimic and Predrag Milošević (2023).	Assessment of the Bankruptcy Risk in the Hotel Industry as a Condition of the COVID-19 Crisis Using Time-Delay Neural Networks	República de Serbia	Se analizaron 100 empresas que operaban en la industria hotelera en el período de 2016 a 2021.	El artículo describe un estudio sobre el riesgo de quiebra en la industria hotelera debido a la crisis de COVID-19, utilizando redes neuronales de retardo temporal (TDNN). Los autores identifican la necesidad de evaluar el riesgo de quiebra en la industria hotelera debido a la pandemia y utilizan diferentes modelos de redes neuronales para evaluar las zonas de riesgo de puntuación Z de Altman. De igual manera, el método propuesto es eficaz en la predicción del riesgo de quiebra en la industria hotelera, con una tasa de precisión del 91.54%. En general, el artículo es una contribución valiosa al campo de la gestión empresarial y la predicción del riesgo de quiebra. La utilización de redes neuronales de retardo temporal es una técnica interesante y puede proporcionar una herramienta útil para los profesionales de la industria hotelera y los analistas financieros que buscan predecir el riesgo de quiebra. Además, el enfoque propuesto puede ser aplicado en otros sectores y en diferentes países para evaluar el riesgo de quiebra.
Habermann, F. y Fischer, F.B. (2023).	Corporate Social Performance and the Likelihood of Bankruptcy: Evidence from a Period of Economic Upswing	Alemania	Se analizaron los datos financieros y de desempeño social de 1,271 empresas alemanas entre los años 2010 y 2018.	Los resultados del estudio indican que las empresas con un alto desempeño social corporativo tuvieron una probabilidad significativamente menor de quiebra en comparación con las empresas con un bajo desempeño social corporativo. Además, los autores encontraron que el modelo de Altman fue efectivo para predecir la probabilidad de quiebra en ambos grupos de empresas; el

Autores y año de publicación	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
				desempeño social corporativo proporcionó información adicional sobre el riesgo de quiebra. En conclusión, el estudio proporciona evidencia empírica de que un alto desempeño social corporativo puede reducir el riesgo de quiebra de las empresas en un período de auge económico. Además, los autores sugieren que la medición del desempeño social corporativo puede ser un complemento valioso al uso del modelo de Altman para predecir el riesgo de quiebra.
Matejić, T., Knežević, S., Arsić, V.B., Obradović, T., Milojević, S., Adamović, M., Mitrović, A., Milašinović, M., Simonović, D., Milošević, G. y Špiler, M. (2022).	1 Assessing the Impact of the COVID-19 Crisis on Hotel Industry Bankruptcy Risk through Novel Forecasting Models	República de Serbia	Una muestra de 100 empresas hoteleras.	En este artículo se evaluó el impacto de la pandemia del COVID-19 en el riesgo de quiebra de 100 empresas hoteleras en Serbia. Se utilizaron cinco nuevos modelos estructurales de series de tiempo que se basaron en los indicadores financieros derivados del modelo EM Z"-Score de Altman como predictores. Además, se proporcionó un nuevo marco conceptual para evaluar el riesgo de quiebra que amplía la aplicabilidad de los modelos de calificación del riesgo crediticio y tiene en cuenta el dinamismo de las transiciones de las empresas entre las zonas de riesgo de Altman. Los resultados indicaron que la crisis comenzó a tener un efecto negativo sobre el riesgo de quiebra en 2020 y se espera que este efecto aumente hasta 2023. En 2022, el mayor número de empresas hoteleras pueden estar encaminadas a la quiebra y no se espera una mejora en la posición de las empresas antes de 2024. Incluso en 2026, el riesgo de quiebra seguirá siendo alto en comparación con el período anterior al COVID-19. Por lo tanto, las empresas sobrevivientes se volverán más frágiles ante cualquier cambio.
Goh, E., Mat Roni, S.y Bannigidadmath, D, (2022).	Thomas Cook(ed): using Altman's z-score analysis to examine predictors of financial bankruptcy in tourism and hospitality businesses	Inglaterra	Empresa de Thomas Cook Travel Group durante un período de diez años (2008-2018).	El propósito del estudio consistió en examinar el valor predictivo de los índices financieros para medir la quiebra de las empresas de turismo y hotelería. A través del modelo de predicción de bancarrota de puntaje Z de Altman, se aplicaron cinco índices financieros clave para predecir la bancarrota de Thomas Cook Travel Group

Autores y año de publicación	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Pop, I.D. y Coroiu A.M. (2022).	Predicting Bankruptcy in Romania Using Artificial Neural Network	Rumania	Empresas rumanas que cotizan en la bolsa.	durante un período de diez años. Los resultados sugieren que, además del tamaño y la ubicación de la empresa, los índices financieros son predictores confiables y juegan un papel fundamental en la predicción de la quiebra de un negocio de turismo y hotelería. Este estudio tiene implicaciones prácticas para las partes interesadas, ya que pueden adoptar controles y equilibrios para identificar empresas de turismo en dificultades financieras a través de índices financieros. Además, es el primer artículo académico que examina el historial financiero de Thomas Cook Travel Group en un contexto de índice financiero, particularmente después de la quiebra de la empresa en 2019.
				En este artículo se presentan los resultados de un experimento que utiliza redes neuronales artificiales para predecir la quiebra de empresas de responsabilidad limitada en Rumania. Los datos utilizados se obtuvieron del Ministerio de Finanzas Públicas y el Registro Nacional de Comercio y la muestra incluyó tanto empresas sanas como empresas en quiebra con un total de 17 variables a analizar. Los resultados indican una precisión del 97.67% en el conjunto de entrenamiento y del 96.27% en el conjunto de prueba.
Kozel, R., Vilamová, Š., Prachařová, L. y Sedláková, Z. (2022).	Evaluation of the functionality of bankruptcy models in mining companies	República Checa	Empresas mineras	El artículo trata sobre la importancia de predecir el desarrollo económico de las empresas mineras en la República Checa, especialmente en términos del riesgo de quiebra. Se menciona que una forma de predecir el riesgo de quiebra y evaluar el desarrollo económico de una empresa es mediante el uso de modelos de quiebra. Los autores realizaron una búsqueda y análisis comparativo de diferentes modelos de quiebra y encontraron que las versiones modificadas de los modelos de quiebra tradicionales, como el índice IN05, el análisis de Altman para empresas checas y el índice de Taffler modificado, son los más adecuados para predecir el desarrollo económico de las empresas mineras en términos de riesgo de quiebra. Finalmente, después de

Autores y año de publicación	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
				realizar un análisis exhaustivo con datos reales de empresas mineras, se identificó el modelo más adecuado para estimar la evaluación del riesgo de probabilidad de quiebra.
Rahmi, A., Lu, H.Y., Liang, D., Novitasari, D. y Tsai, C.F. (2022).	Role of Comprehensive Income in Predicting Bankruptcy	Estados Unidos	Usando una muestra de 466 empresas en quiebra y vigentes.	Este estudio examina cómo la utilidad integral y sus componentes, junto con la utilidad neta, pueden utilizarse para predecir la quiebra de empresas. Se utilizó una muestra de 466 empresas de Estados Unidos de 1993 a 2017 para construir un modelo de predicción de quiebra, el modelo propuesto aumentó la precisión en un 1.5% y redujo el error en un 3%. El resultado integral fue la variable más útil para la predicción de la quiebra, y se identificó una interacción importante entre una variable de Altman y el resultado integral. El estudio también encontró que la exposición al riesgo macroeconómico de las empresas desempeña un papel importante en la predicción de la quiebra.
Kapounek, S., Hanousek, J. y Bílý, F. (2022).	Predictive Ability of Altman Z-score of European Private Companies	Europa	Grandes empresas europeas.	El artículo examina la relación entre las dificultades financieras de las empresas privadas europeas y la quiebra real, utilizando el puntaje Z de Altman. Los autores mejoran el Z Score tradicional al incorporar el efecto de la actividad económica y encuentran el puntaje Z de Altman como un predictor más efectivo de la quiebra real en grandes empresas a lo largo de un periodo de tres años.
Alcalde, R., de Armiño, C.A. y García, S. (2022).	Analysis of the Economic Sustainability of the Supply Chain Sector by Applying the Altman Z-Score Predictor	España	Se analizaron 1,379 empresas españolas del sector de cadena de suministros (el 73% son sociedades anónimas y el 27% son sociedades de responsabilidad limitada) que cuentan con datos	Se analizó la sostenibilidad económica del sector de la cadena de suministro en España, utilizando el predictor Altman Z Score, también se encontró que un pequeño porcentaje de empresas están en riesgo financiero y podrían enfrentar dificultades económicas en el futuro. Los autores concluyen que el predictor Altman Z Score es una herramienta útil para evaluar la sostenibilidad financiera de las empresas de la cadena de suministro y

Autores y año de publicación	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
			contables para el periodo anual comprendido entre 2010 y 2013. Los datos de esta muestra se han obtenido de la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos). La base de datos SABI ha clasificado la actividad principal de las empresas según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de España (CNAE, 2009).	puede ser utilizado por los gerentes para tomar decisiones informadas sobre la gestión financiera de sus empresas.
Trinh, V.Q. y Seetaram, N. (2022).	Top-management compensation and survival likelihood: the case of tourism and leisure firms in the US	Estados Unidos	Utiliza un conjunto de datos de panel de 55 empresas del S&P1500 que cotizan en Estados Unidos desde 2006 hasta 2019.	Los resultados indican que la mayoría de las empresas en la muestra no están en riesgo inminente de bancarrota según el modelo Z de Altman. Sin embargo, los autores señalan que este modelo no es una herramienta perfecta y que otros factores, como la situación económica y la competencia en el mercado, también pueden influir en la probabilidad de supervivencia de las empresas. En resumen, la investigación encontró que la compensación de los altos directivos, la experiencia de los directivos y la diversificación de los productos son factores importantes para la supervivencia de la empresa del sector turístico y el ocio en Estado Unidos y que el modelo Z de Altman proporciona una perspectiva adicional en la evaluación de riesgo de banca rota.
Srebro, B., Mavrenski, B., Arsić, V.B., Knežević, S., Milašinović, M. y Travica, J. (2022).	Bankruptcy risk prediction in ensuring the sustainable operation of agriculture companies	Serbia	Empresas agrícolas que cotizan en la Bolsa de Valores de Belgrado Serbia, en el período 2015-2019.	El artículo se enfoca en la aplicación de los modelos Z Score de Altman para predecir la quiebra y los problemas financieros de empresas agrícolas que cotizan en la bolsa de valores. En particular, el documento aplica el modelo Z Score inicial (un modelo para empresas

Autores y año de publicación	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
				manufactureras) y el modelo Z Score (para empresas que operan en mercados emergentes). También se utiliza el cálculo de probabilidad de quiebra de Z Score. Los resultados obtenidos indican que un cierto número de empresas presentaron deterioro de la estabilidad financiera durante el período observado, es decir, que se encontraban en peligro de quiebra. Por lo tanto, el artículo sugiere que los modelos de puntuación Z de Altman pueden ser útiles para predecir la quiebra y los problemas financieros en empresas agrícolas en mercados emergentes.
Cho, E., Okafor, C., Uja, h N. y Zhang, L. (2021).	Executives' gender-diversity, education, and firm's bankruptcy risk: Evidence from China	China	Se aplicó a 4,079 empresas manufactureras que cotizan en la bolsa, en el periodo de 2005 a 2016.	Los autores utilizaron el modelo Altman para evaluar el riesgo de quiebra de las empresas chinas listadas en la Bolsa de Shanghai, durante el periodo 2014-2018. A continuación se destacan algunos aspectos relevantes del uso del modelo Altman en este estudio: a) los autores utilizan una versión adaptada del modelo Altman para el contexto chino, que incluyó diferentes ratios financieros para evaluar el riesgo de quiebra en el mercado chino; b) encontraron que el modelo Altman fue efectivo para predecir el riesgo de quiebra de las empresas chinas, con una tasa de acierto del 80.8% en la muestra analizada; c) los resultados también sugieren que la diversidad de género y la educación de los ejecutivos pueden influir en el riesgo de quiebra de las empresas, y que el modelo Altman puede ser útil para identificar empresas en riesgo de quiebra que podrían beneficiarse en mayor enfoque en la diversidad de género y la educación de sus ejecutivos. En general el estudio destaca la importancia del uso de modelos de predicción de quiebra, como el modelo Altman, para evaluar el riesgo financiero de las empresas y tomar decisiones informadas en la inversión y gestión empresarial.

Autores y año de publicación	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Le Maux, J. y Smaili, N.	Annual report readability and corporate bankruptcy	Estados Unidos	Se analizaron 874 empresas estadounidenses (437 empresas en quiebra y 437 empresas no en quiebra.	Los resultados arrojaron que el modelo propuesto por Altman tiene menos poder predictivo que el tamaño de archivo 10-K. El 10-K es una referencia a un tipo específico de informe anual que presentan las empresas ante la Comisión de Valores de los Estados Unidos, este informe se llama formulario 10-K y contiene información detallada sobre la empresa, incluyendo su situación financiera.

Nota: Elaboración propia, con información de artículos de diferentes autores.

El modelo Altman ha demostrado que es efectivo en la predicción de quiebras empresariales en diferentes sectores y países (Špíler, Matejic, et al. 2023; Habermann y Fischer, 2023; Goh, Mat y Bannigidadmath, 2022; Pop y Coroiu, 2022; Kozel, Vilamová, Prachařová y Sedláková, 2022; Kapounek, Hanousek y Bily, 2022; Trinh y Seetara, 2022) y ha sido utilizado por agencias de calificación crediticia y por reguladores financieros para evaluar la solvencia de las empresas, proporciona una herramienta objetiva y fiable para evaluar el riesgo de quiebra de una empresa (Matejić, et al., 2022; Rahmi et al., 2022; Alcalde, Armiño y García, 2022; Srebro et al., 2022; Cho, Okafor, Ujah y Zhang, 2021), lo que puede ser útil para los inversores como para los reguladores financieros

2.4. Modelo Ohlson

2.4.1. Conceptualización

De acuerdo a diferentes autores, el Modelo Ohlson es:

Un método que fue elaborado por James A. Ohlson; este modelo consiste en que se realiza un análisis y una explicación del valor de mercado de una empresa a través de las variables fundamentales de la contabilidad, así mismo este modelo se basa en el valor de libros y los resultados a fin de explicar el valor de la empresa (Terreno, 2010, p.1).

La aparición del modelo de Ohlson, conocido como modelo EBO, por las iniciales de los apellidos de sus tres precursores: Edwards, Bell y Ohlson, ha sido clave en consolidación de la perspectiva de la medición en la investigación empírica contable orientada al mercado de capitales, ya que con la aceptación de este modelo las investigaciones pasan a tener una base conceptual sólida y rigurosa, que proporciona un vínculo formal entre la información contable y los precios de mercado, permitiendo

justificar la consideración de las variables contables como atributos de valor (Ficco, 2018, p. 1).

El modelo de Ohlson es un modelo conceptualmente sólido que proporciona un vínculo formal entre el valor de la empresa y las variables contables fundamentales: el patrimonio neto y los resultados, marcando así una importante diferencia con los modelos tradicionales, que consideran a los dividendos como los portadores de valor de los títulos (Ficco, 2018, p. 1).

2.4.2. Importancia del Modelo Ohlson

El Modelo Ohlson es utilizado para evitar problemas relacionados con las suposiciones en el modelo de análisis discriminante múltiple realizado por Altman, donde los datos probados requieren normalidad (Gómez y Leyva, 2019).

El fracaso empresarial es un concepto amplio que incluye diversos factores que pueden repercutir de forma negativa en la empresa; se pueden identificar múltiples causas por las cuales una empresa entra en crisis, así como síntomas que pueden alertar el deterioro (Vargas, 2015, p. 30).

Varios trabajos realizados han contrastado la validez del modelo Ohlson a través de aplicaciones con distintos grados de complejidad en diversos mercados. Las aplicaciones más sencillas consideran únicamente las variables contables fundamentales como el patrimonio neto y los resultados, mientras que las más complejas incorporan variables adicionales como datos económicos y opinión de analistas, esto último de suma importancia por la obtención de información contable que no se encuentra socializada (Tolasa, 2013).

2.4.3. Fórmula

La fórmula del modelo de Ohlson, según Hariadi y Brady (2019), es la siguiente:

$$O = -1,32 - 0,407X1 + 6,03X2 - 1,43X3 + 0,0757X4 - 2,37X5 - 1,83X6 + 0,28X7 - 1,72X8 - 0,52X9$$

Donde:

X1 = Log (Activos Totales / Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC))

X2 = Pasivos Totales / Activo Total

X3 = Capital de Trabajo / Activo Total

X4 = Pasivo Circulante / Activo Circulante

X5 = ¿Activo Total > Pasivo Total? Igual a 0; 1 si es lo contrario

X6 = Ingresos Netos / Activo Total

X7 = Utilidad Operativa / Pasivos Totales

X8 = 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario

X9 = Ingreso del Periodo - Ingreso Neto del Año Anterior / Ingreso Neto del Periodo + Ingreso Neto del Año Anterior

2.4.2. Definición de variables

- Logaritmo: en finanzas se utilizan los logaritmos para obtener las rentabilidades continuas de un activo o producto financiero (Rodó, 2022).
- Activos Totales: el total activo es la parte del balance que recoge los saldos deudores de las cuentas, representando en unidades monetarias, lo que la empresa posee. (Estrategias de Inversión).
- Índice de Precios: un índice de precios es un número índice calculado a partir de la evolución del nivel de precios de una economía desde un momento determinado y para un periodo concreto (Sánchez, 2022, p. 1).
- Pasivo Total: pasivo total es un conjunto de deudas y obligaciones que la empresa tiene pendientes de pagar. Es decir, este término se refiere a los fondos con los que se obtienen los elementos que forman parte del total activo de la empresa (María, 2022, p. 1).
- Activo circulante: El activo circulante, que también se conoce como activo corriente, son los bienes y derechos líquidos (en dinero) que tiene una empresa, más los bienes y derechos que pueden convertirse en líquidos en un periodo de tiempo inferior a un año (Factura Directa, p. 1).
- Pasivo Circulante: un pasivo circulante, también conocido como pasivo corriente, es un aspecto esencial en las cuentas de tu empresa, ya que ayuda a determinar cómo está el

negocio a corto plazo y a preparar un plan, ante la posibilidad de incurrir en impagos (Mundi. 2022, p. 1).

- Utilidad Antes de Impuesto: la utilidad antes de impuestos es aquella utilidad depurada (limpia) de todo concepto operativo y financiero, a la que sólo le falta la aplicación de los impuestos para proceder a ser distribuida (Duarte, 2023, p. 1).
- Utilidad operativa: la utilidad de operaciones es una medida financiera que indica la cantidad de beneficio que una empresa ha generado a través de sus operativas. También se le conoce como ganancia operativa o beneficio antes de intereses e impuestos (Fierros, 2023, p. 1).

2.4.5. Ventajas y desventajas del Modelo Ohlson

Tolosa (2013), Ibarra (2001), Vargas (2015) y Gómez (2019) hacen mención de las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas

- El modelo utiliza ratios financieros y métricas fácilmente disponibles en los informes financieros, lo que facilita su implementación y comprensión.
- Ha demostrado ser eficaz en la predicción de quiebras en estudios empíricos y puede ayudar a los inversores y analistas a identificar empresas con un mayor riesgo de insolvencia.
- Es útil en la toma de decisiones financieras, como la evaluación de inversiones o la gestión de carteras, al proporcionar una medida de riesgo adicional.
- Mide la propensión al fracaso en términos de probabilidad y no de puntuación, como sucede en el análisis discriminante, así como también permite medir el peso individual de cada variable independiente en el fracaso empresarial.

Desventajas

- El modelo se basa en datos financieros históricos y puede no capturar eventos o cambios significativos en la empresa que ocurrieron después del último informe financiero.

- Es una herramienta general y puede no ser adecuado para todas las industrias o tipos de empresas. Las empresas en diferentes sectores pueden tener características financieras distintas.
- No considera factores macroeconómicos o eventos externos.
- Hay poca normalidad multivariable para el conjunto de las variables independientes y falta de un test que verifique esto.
- No hay evidencia empírica generalizada sobre la correcta determinación de la contribución o significancia relativa de cada ratio dentro de la función discriminante.

2.4.6. Publicaciones del modelo Ohlson

La tabla 2 tiene como objetivo presentar una serie de artículos elaborados con base al modelo de Ohlson y cuyo propósito es presentar una revisión documental de artículos de diferentes países que han implementado este modelo.

Tabla 2.

Publicaciones del modelo Ohlson

Autores	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Grikietytė, G., Mačiulytė-Šniukienė, A. (2023).	Aplicabilidad de los modelos de evaluación de probabilidad de quiebra a empresas del sector financiero.	Lituania	Empresas del sector financiero	El análisis de estudios previos reveló que para evaluar el riesgo de quiebra de las empresas del sector financiero se suelen utilizar los siguientes modelos: el índice Z Score de Altman y el índice de Ohlson.
Orellana, I., Reyes, M., Cevallos, E., Tonon, L. y Pinos, L. (2023).	Análisis de riesgo financiero en el sector textil del Ecuador.	Ecuador	Empresas del sector textil	Con respecto a las investigaciones del modelo de Ohlson y Z score Altman, se indicó que la empresa no se encuentra en zona de riesgo con respecto a sus niveles de insolvencia.
Tonon, L.B., Orellana, I.F., Pinos, L.G. y Reyes, M.A. (2022).	Riesgo de fracaso empresarial en el sector C23 de manufactura del Ecuador.	Ecuador	Empresas de manufactura	Se destaca que a medida que se incrementa el tamaño empresarial, se reduce el riesgo de fracaso, esto aplicando el modelo Ohlson.
Delgado-Vaquero, D., Morales-Díaz, J. y Villacorta, M. A. (2022).	Relevancia de las revelaciones del valor razonable en las entidades de crédito españolas.	España	Entidades de crédito que cotizan en España	Los resultados bajo el modelo Ohlson muestran que las divulgaciones del valor razonable no son relevantes para los inversores de capital, es decir, estos inversores no consideran esta información en sus decisiones de inversión.
Hutabarat, E. A., Arifin, T. y Abrar, A. (2022).	¿Cómo modera el comité de auditoría la relación entre el tamaño de la firma de	Indonesia	Empresas de manufactura	Los resultados muestran que Ohlson tiene un mejor desempeño que el Modelo de Fijación de Precios, ya que la medida de Ohlson

Autores	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
	auditoría, la especialización de la industria y el costo del capital social? Una comparación del modelo de fijación de precios de activos de capital y Ohlson.			expresó el papel de las ganancias por acción que representan una tasa de rendimiento más real.
Chachipanta-Cárdenas, D., Córdova-Pacheco, A., Bedoya Jara, M. y Salazar-Mosquera, G. (2022).	La solvencia de las MiPymes en la provincia de Tungurahua: un análisis desde la perspectiva de Altman y Ohlson.	Ecuador	Distintos sectores económicos	Se puede determinar el grado de precisión y confiabilidad del modelo Ohlson para evaluar las amenazas a la estabilidad financiera, además de que el modelo alcanzó porcentajes de aciertos muy significativos.
Chanatasig-Lasluisa, V. N. y Peñaloza-López, V. L. (2022).	Análisis y control del riesgo financiero para empresas de productos de exportación.	Ecuador	Procesadoras y exportadoras de vegetales congelados	Los resultados obtenidos del estudio al aplicar el modelo Ohlson, aportan un análisis del riesgo financiero para la correcta toma de decisiones.
Fong, S., Maldonado, F. y Riascos, M. (2022).	Una revisión sistemática sobre la contribución de los indicadores financieros a la identificación del riesgo de insolvencia de las pymes en América Latina.	América Latina	Pymes	Se llega a los resultados que el modelo Ohlson ha buscado predecir la insolvencia financiera a través de su desarrollo teórico, se ha basado en la selección de los indicadores financieros más significativos estadísticamente, tomando como referencia a distintos grupos de empresas de diferentes características.
Fullana, O., González, M. y Toscano, D. (2021).	El papel de los supuestos en el rendimiento del modelo de Ohlson: Lecciones para mejorar la modelización del valor patrimonial.	Estados Unidos de América	Empresas que cotizan en los EEUU.	Los resultados enfatizan que no es correcto obligar al modelo Ohlson a reflejar las características de desplazamiento que tiene la empresa con respecto al valor de los dividendos.
Sponerova, M. y Sponer, M. (2021). Svoboda, M.	Dependencia del tamaño de la empresa de los factores que influyen en la quiebra.	República Checa	Pequeñas y medianas empresas (PyME)	Los resultados del análisis muestran que existen diferentes factores que se pueden utilizar para predecir la quiebra de una empresa, basado en el modelo Ohlson.

Autores	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Mousa, M., Sági, J. y Zéman, Z. (2021).	Valor de marca y empresa: evidencia de los mercados árabes emergentes.	Arabia Saudita	Mercados árabes emergentes	Basado en una muestra de las empresas más negociadas en cuatro mercados árabes, la investigación actual adopta el modelo de Ohlson para teorizar la relevancia del valor de los activos de marketing a través de canales de flujo de efectivo.
Vaca, A.J. y Orellana, I. (2020).	Análisis de riesgo financiero en el sector de fabricación de otros productos minerales no metálicos del Ecuador.	Ecuador	Fabricación de otros productos metálicos	Se tiene como resultado tendencias y comportamientos de los riesgos financieros, así como información de variables estadísticas y probabilísticas, todo esto basado en la importancia que tiene el modelo Ohlson en encontrar los riesgos financieros de las empresas.
Naula-Sigua, F.B., Arévalo-Quishpi, D.J., Campoverde-Picón, J.A. y López-González, J.P. (2020).	Estrés financiero en el sector manufacturero de Ecuador	Ecuador	Empresas de manufactura	Se finaliza que las microempresas son las que presentan mayor estrés en sentido financiero, determinado por el modelo Ohlson utilizado.
Aguiar, I. y García, M. (2020).	Validez de los modelos de predicción del fracaso en las empresas canarias.	España	No definido	Los resultados apuntan que el modelo de Ohlson es el que presenta una mayor fiabilidad, lo cual puede explicarse porque este modelo considera un mayor número de variables que los otros y porque plantea un modelo ligeramente diferente dependiendo de la distancia de las cuentas anuales de la empresa al año de fracaso.
Horno-Bueno, M.P., Licerán-Gutiérrez, A. y Bautista-Mesa, R. (2020).	Mercados de capitales y modelos de valoración de inversiones inmobiliarias. Un análisis pre y post-crisis	España	Inversiones inmobiliarias	Los resultados de la aplicación del modelo de Ohlson no sugieren relación alguna de la información financiera con el valor de cotización en los períodos de pre-crisis y crisis económica.
Gómez, S.L. y Leyva, G. (2019).	Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas.	Cuba	Cooperativas	Aunque se han desarrollado diversos estudios sobre el tema, aún quedan aspectos y sectores vulnerables, como las cooperativas, donde las investigaciones han sido escasas y bien la aplicación del modelo Ohlson en las mismas también han sido escasas.

Autores	Nombre del artículo	País de estudio	Empresas	Resultados
Kristianto, H. y Rikumahu, B. (2019).	Una predicción de dificultades financieras de la industria de telecomunicaciones de modelo cruzado en Indonesia: análisis discriminante múltiple, logit y red neuronal artificial.	Indonesia	Empresas de telecomunicaciones	En resumen, el modelo Ohlson utilizado para esta investigación menciona que se puede utilizar para ayudar a los inversores y a la dirección de la empresa a predecir la probabilidad de fracaso empresarial.
Álvarez-Ferrer, A. y Campa-Planas, F. (2019).	La predicción del fracaso empresarial en el sector hotelero.	España	Sector hotelero	Como han concluido algunos autores analizados, las empresas en quiebra presentan un menor tamaño y poca antigüedad, valores más bajos de rentabilidad, liquidez, actividad y porcentaje de fondos propios sobre activo corriente, esto bajo la aplicabilidad del modelo Ohlson.
Ficco, C.R. (2007).	Adaptación del modelo de Ohlson (1995) para el estudio de la relevancia valorativa de los activos intangibles y del capital intelectual.	Venezuela	Empresas en los mercados de capitales	Los resultados obtenidos son de gran importancia para la investigación desde un punto de vista metodológico, especialmente en el caso del modelo Ohlson, que sirve para analizar el impacto de los activos intangibles en el proceso de las acciones en el mercado.
Gavurova, B., Packova, M., Misankova, M. y Smrcka, L. (2017).	Potencial predictivo y riesgos de modelos de predicción de quiebra seleccionados en el entorno empresarial eslovaco.	Eslovaquia	No definido	Con base en los resultados, se muestra que el modelo de Ohlson no es aplicable para predecir la bancarrota en las condiciones de Eslovaquia, ya que alcanzó la capacidad de predicción de bancarrota más baja, incluso si tiene una alta capacidad de predicción de no bancarrota.
Burgos, B.J. y Gois, M.R. (2017).	El impacto de los factores macroeconómicos y el riesgo en la medición del valor de las empresas.	Brasil	Empresas de petróleo, gas, acero, construcción, energía y financiero	Los resultados del análisis general indican que el modelo de Ohlson (1995) fue capaz de medir el valor de mercado de las organizaciones.

Nota: Elaboración propia, con información de artículos de diferentes autores.

Con relación a las investigaciones revisadas, se destaca que en el periodo de 2017 al 2023 han utilizado el modelo de predicción de quiebra sugerido por Ohlson, y a su vez, el mismo modelo de Ohlson ha ayudado a una propuesta de estudio significativa con las empresas que cotizan en la bolsa de valores.

CAPÍTULO 3. MARCO REFERENCIAL

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV) es una institución privada que opera por concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con el propósito de facilitar las transacciones con valores y procurar el desarrollo del mercado de valores en México, para lograrlo utiliza un esquema de clasificación que a continuación se describe.

3.1. Clasificación de sectores

La clasificación de las empresas por sectores de acuerdo a la Bolsa Mexicana de Valores (BMV, 2015) fue desarrollado en forma conjunta con el Comité Técnico de Metodologías de dicha institución, incorporando la opinión y las recomendaciones del comité de Análisis de la Asociación Mexicana de Instituciones Bursátiles, A.C. (AMIB). La estructura de clasificación consideró esquemas que marcan la pauta a nivel internacional y que son utilizados por otras bolsas de valores, lo que permite homologar a las emisoras con estándares internacionales, de tal manera que es posible una comparación más precisa con emisoras similares en otros mercados, a la vez que se establecen segmentos y grupos más especializados para facilitar los estudios y análisis comparativos.

La estructura considera cuatro niveles de clasificación, incorporando un total de 10 sectores, 24 subsectores, 78 ramos y 192 sub ramos, la estructura del primer nivel está compuesta por los siguientes sectores (BMV, 2015):

- a) Sector I – Energía.
- b) Sector II – Materiales.
- c) Sector III – Industrial.
- d) Sector IV – Servicios y bienes de consumo no básico.
- e) Sector V – Productos de consumo frecuente.
- f) Sector VI – Salud.

- g) Sector VII – Servicios financieros.
- h) Sector VIII – Tecnología de la información.
- i) Sector IX – Servicios de telecomunicaciones.
- j) Sector X – Servicios públicos.

a) Sector I–Energía

El sector de energía es un conjunto de todas las actividades económicas relacionadas con el uso de recursos renovables y no renovables para la producción, entrega y consumo de energía en sus diferentes formas electricidad, calor y combustibles (Yépez-García, Levy y Valencia, 2016). En el sector de energía de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo. Algunas de ella son:

- Empresa: China Petroleum & Chemical Corporation.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa China Petroleum & Chemical Corporation es la siguiente:

- Sector: Energía.
- Subsector: Energía.
- Ramo: Petróleo, Gas y Combustible.
- Sub ramo: Producción y Exploración de Petróleo y Gas.

- Empresa: Baker Hughes Company

De acuerdo con la BMV (2015), la empresa Baker Hughes Company se clasifica de la siguiente manera:

- Sector: Energía.
- Subsector: Energía.
- Ramo: Equipos y Servicios de Energía.
- Sub ramo: Equipos y Servicios Relacionados con el Petróleo y Gas.

Importancia

De acuerdo con el periódico de la energía (2021), a la importancia del sector le acompaña el desarrollo de las industrias, las cuales consumen grandes cantidades de energía para producir

bienes y servicios, la energía se ha convertido en el combustible de la economía y por lo tanto en una pieza clave del desarrollo económico.

Problemática

Según México Industry (2022), la problemática a la que se enfrenta el sector de energía es al aumento del costo por la mala calidad de la misma, ya que se calcula que representa el 40% de la facturación que declaran las empresas de energía en México, es decir, por cada dólar de costo en el servicio se están gastando 40 centavos adicionales, lo que conlleva a la suspensión de actividades, daños a los equipos y diversos costos asociados.

b) Sector II – Materiales.

El sector Materiales está formado por empresas involucradas en el descubrimiento, desarrollo y procesamiento de materias primas (Diccionario Financiero,2022). En el sector Materiales de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Arconic Corporation

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Arconic Corporation es la siguiente:

- Sector: Materiales.
- Subsector: Materiales.
- Ramo: Fabricación y Comercialización de Materiales.
- Sub ramo: Procesamiento y Distribución De Productos de Aluminio y Otros Metales.

- Empresa: Cemex S.A.B de C.V

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Cemex S.A.B de C.V es la siguiente:

- Sector: Materiales.
- Subsector: Materiales.
- Ramo: Materiales de Construcción.
- Sub ramo: Materiales de Construcción.

Importancia

“La importancia de los materiales en nuestra sociedad y desarrollo científico y cultural es mucho mayor de lo que pudiera parecer a primera vista, gracias a los materiales nuestra sociedad se ha hecho cada vez más compleja, tecnológica, segura y refinada” (Pastor, 2019, p. 1).

Problemática

De acuerdo con Apliqa (2022), el sector Materiales es complejo y presenta un verdadero desafío, es un sector tradicional que tiene que enfrentarse a los rápidos cambios sociales que están ocurriendo en todo el mundo, no hay opción en quedarse atrás, no adaptarse puede suponer un problema para las empresas, los competidores mejor adaptados son los que se llevarán la mayor parte del mercado, las principales preocupaciones del sector están alrededor de las personas.

c) Sector III-Industrial.

Según Economía360 (2023), el sector industrial es el encargado de la transformación de materia prima, proveniente del sector primario, para convertirla en productos terminados y destinados al sector terciario, o en productos semielaborados destinado para el uso de otras empresas que conforman el sector secundario. En el sector Industrial de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Mitsui & CO., LTD

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Mitsui & CO.,LTD es la siguiente:

- Sector: Industrial.
- Subsector: Bienes de Equipo.
- Ramo: Comercialización y Distribución.
- Sub ramo: Comercialización y Distribución.

- Empresa: Roper Technologies.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Roper Technologies es la siguiente:

- Sector: Industrial.

- Subsector: Bienes de Equipo.
- Ramo: Controladoras.
- Sub ramo: Controladoras.

Importancia

Según la ONUDI (2020), la importancia de este sector es proporcionar la base productiva para el crecimiento económico y la prosperidad de las naciones, con múltiples efectos positivos en distintos ámbitos de la vida.

Problemática

Acorde a la encuesta de opinión industrial conjunta (EOIC) de la ANDI (2022), la principal problemática a la que se enfrenta la industria es la mano de obra, seguida de las estrategias agresivas de precios, suministro de materias primas, al tipo de cambio y a la falta de demanda.

d) Sector IV – Servicios y bienes de consumo no básico.

Este sector es el que compete a la parte del entretenimiento, cadenas de televisión, medios de comunicación, grandes multinacionales, industrial del automóvil, entretenimiento (emebursátil, 2023). En el sector servicios y bienes de consumo no básico de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: ISUZU Motors Limited.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa ISUZU Motors Limited es la siguiente:

- Sector: Servicios y bienes de consumo no básico.
- Subsector: Automóviles y Componentes.
- Ramo: Automóviles.
- Sub ramo: Fabricantes de Automóviles.
-

- Empresa: Bridgestone Corporation.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Bridgestone Corporation es:

- Sector: Servicios y bienes de consumo no básico.

- Subsector: Automóviles y Componentes.
- Ramo: Componentes de Automóviles.
- Sub ramo: Neumáticos y Caucho.

Importancia

Este sector es un muy importante generador de empleo y representa una gran parte del Producto Interno Bruto (PIB) total, tanto en economías desarrolladas como en economías en desarrollo, su crecimiento y especialización han sido evidentes en prácticamente todos los ámbitos del quehacer humano (Romero, 2023).

Problemática

De acuerdo con Economía (2022), la principal problemática que enfrenta este sector es el uso excesivo de recursos naturales y la generación descomunal de residuos, de hecho, el consumismo crea la mayor parte de la contaminación del mundo en general, pues el impacto medioambiental de esto es bastante negativo.

e) Sector V – Productos de consumo frecuente

Aquí se encuentran todos los productos de uso y consumo común: bebidas, alimentos, tabaco y otros productos domésticos (GBMfondos, 2018). En el sector productos de consumo frecuente de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Bunge Limited.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Bunge Limited es la siguiente:

- Sector: Productos de consumo frecuente.
- Subsector: Alimentos, Bebidas y Tabaco.
- Ramo: Alimentos
- Sub ramo: Productos Agrícolas.

- Empresa: China Feihe Limited.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa China Feihe Limited es la siguiente:

- Sector: Productos de consumo frecuente.

- Subsector: Alimentos, Bebidas y Tabaco.
- Ramo: Alimentos.
- Sub ramo: Producción y Comercialización de Alimentos.

Importancia

Según CEUPE (2023), la importancia de este sector es que permite que las fluctuaciones de la oferta, la demanda y la inflación den pauta a una circulación monetaria más fluida y de esta manera el mercado tenga un impacto directo en el bienestar de la nación, ya que es donde se lleva a cabo la compra y venta.

Problemática

De acuerdo con Deloitte (2023), a pesar de los factores favorables para el sector de productos de consumo en los últimos años, los niveles de estrés de las empresas actualmente no son una sorpresa y esto se debe la inflación récord, los problemas de la cadena de suministro, la escasez de mano de obra, los conflictos globales, el cambio climático y una posible recesión que actualmente aún se sigue enfrentando.

f) Sector VI – Salud.

El sector salud engloba empresas que se relacionan principalmente con servicios médicos, farmacias y los relacionados (GBMfondos, 2018). En el sector salud de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Ambu.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Ambu es la siguiente:

- Sector: Salud.
- Subsector: Equipo, Medicamentos y Servicios Médicos.
- Ramo: Medicamentos y Servicios Médicos.
- Sub ramo: Equipo Médico.

- Empresa: Ipsen S.A.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Ipsen S.A es la siguiente:

- Sector: Salud.

- Subsector: Equipo, Medicamentos y Servicios Médicos.
- Ramo: Medicamentos y Servicios Médicos.
- Sub ramo: Venta de Medicamentos.

Importancia

La salud constituye un bien público de vital importancia, pues es determinante del bienestar de una sociedad en su conjunto, es considerada una capacidad básica para la productividad, el crecimiento económico y el desarrollo humano (García-Rodríguez, García-Fariñas y Martínez-Petrez, 2017).

Problemática

De acuerdo con El Financiero (2021), las principales problemáticas con las que se enfrenta el sector salud son la compra escasa de medicamentos, pérdida de la cobertura por el desempleo y la eliminación de las consultas médicas para los pacientes, ya que se calcula que los hospitales redujeron entre 42% y 49% las consultas a los derechohabientes de enfermedades como cáncer, hipertensión, obesidad y otras crónico-degenerativas.

g) Sector VII – Servicios Financieros

El sector financiero engloba aquellas empresas dedicadas a la actividad bancaria y no bancaria como los seguros y reaseguros, empresas dedicadas a la gestión de activos, entre otras (GBMfondos, 2018). En el sector financiero de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Credit Agricole S.A.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Credit Agricole S.A la siguiente:

- Sector: Servicios Financieros.
- Subsector: Equipo, Entidades Financieras.
- Ramo: Bancos.
- Sub ramo: Banca de Desarrollo.

- Empresa: Axis Bank Limited.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Axis Bank Limited es la siguiente:

- Sector: Servicios Financieros.
- Subsector: Equipo, Entidades Financieras.
- Ramo: Bancos.
- Sub ramo: Bancos Comerciales.

Importancia

La importancia del sector financiero contribuye a la estabilidad financiera, el crecimiento del empleo y el alivio de la pobreza (Banco Mundial, 2023).

Problemática

“Entre los principales problemas que enfrentan los sistemas financieros destacan la inflación, situada en máximos no observados en varias décadas, el deterioro continuado de las perspectivas económicas en muchas regiones y la persistencia de los riesgos geopolíticos” (Tobías, 2021, p. 1).

h) Sector VIII – Tecnología de la información

Se denomina sector de las tecnologías de la información al conjunto de las industrias manufactureras, comerciales y de servicios cuya actividad principal está vinculada con el desarrollo, producción, comercialización y uso intensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (INe, 2023). En el sector tecnologías de la información de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Apple Computer.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Apple Computer S.A. es la siguiente:

- Sector: Tecnologías de la Información.
- Subsector: Equipo Tecnológico y Hardware.
- Ramo: Computadoras y Periféricos.
- Sub ramo: Equipo de Computadoras.

- Empresa: Netapp.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Netapp es la siguiente:

- Sector: Tecnologías de la Información.

- Subsector: Equipo Tecnológico y Hardware.
- Ramo: Computadoras y Periféricos.
- Sub ramo: Periféricos y Almacenamiento Electrónico de Datos.

Importancia

Según ISEC (2023), las tecnologías de la comunicación son necesarias para el ámbito laboral, el entretenimiento, la medicina, la educación y muchos otros sectores más; son fundamentales porque han sido capaces de unir a las personas a una velocidad inigualable.

Problemática

De acuerdo con Becerra (2022), las tecnologías de la información se enfrentan con problemáticas continuas que se encuentran relacionadas con la pandemia, inestabilidad geopolítica y volatilidad económica, además de las demandas de transformación continuas y las crecientes amenazas a la privacidad de datos.

i) Sector IX – Servicios de telecomunicaciones

El sector servicio de telecomunicaciones engloba aquellas actividades relacionadas con las telecomunicaciones, tales como la telefonía (tanto básica como móvil) y el diseño, instalación, gestión y mantenimiento de redes e infraestructura de comunicaciones (GBMfondos, 2018). En el sector servicios de telecomunicaciones de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ella son:

- Empresa: Criteo S.A.

Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Criteo S.A. es la siguiente:

- Sector: Servicio de telecomunicaciones.
- Subsector: Medios de Comunicación.
- Ramo: Medios de Comunicación.
- Sub ramo: Publicidad.

- Empresa: Kuaishou Technology.

Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Kuaishou Technology es la siguiente:

- Sector: Servicio de Telecomunicaciones.
- Subsector: Medios de Comunicación.
- Ramo: Medios de Comunicación.
- Sub ramo: Publicación.

Importancia

“Las comunicaciones son un catalizador fundamental del desarrollo, por su potencial para acelerar el avance de la economía, la educación, la salud, el empleo, la seguridad y el crecimiento sustentable” (Robles, 2022, p. 1).

Problemática

“Las problemáticas que enfrenta el sector de telecomunicaciones en un entorno inflacionista, que eleva los costos de operación; asimismo, las empresas de telecomunicaciones también deben hacer frente a una serie de desafíos, desde las presiones de los clientes por el costo de la vida, hasta la evolución de las expectativas en materia de seguridad, pasando por el cambio de percepción de la cultura de la fuerza laboral. Las amenazas a las que se enfrenta son tanto urgentes y diversas” (EY Global Telecommunications Leader, 2023, p. 3).

j) Sector X – Servicios públicos

Los servicios públicos son los que administra el gobierno, como el abastecimiento de agua, la educación, las gestiones administrativas ante el gobierno, la recolección de basura, el transporte público y el correo. (Inegi, 2023). En el sector servicios públicos de la BMV (2015) se encuentran listadas varias empresas que pertenecen al mismo grupo, algunas de ellas son:

- Empresa: Dominion Energy.
Según el Grupo BMV (2015), la descripción de la empresa Dominion Energy es la siguiente:
 - Sector: Servicios Públicos.
 - Subsector: Servicios Públicos.

- Ramo: Multiservicios.
 - Sub ramo: Multiservicios.
- Empresa: Severn Trent Plc.
 - Según la BMV (2015), la descripción de la empresa Severn Trent Plc es la siguiente:
 - Sector: Servicios Públicos.
 - Subsector: Servicios Públicos.
 - Ramo: Multiservicios.
 - Sub ramo: Suministro de Agua.

Importancia

“Los servicios públicos de suministro (agua, electricidad y gas) son fundamentales y desempeñan un papel esencial en el desarrollo económico y social. Los servicios públicos de suministro de calidad son una condición para la erradicación efectiva de la pobreza” (OIT, 2023, p. 1).

Problemática

De acuerdo con la Universidad de Sonora (2023), la principal problemática que enfrentan los servicios públicos es el crecimiento poblacional, la escasa fluidez entre la ciudadanía y el gobierno municipal.

Bajo este contexto de los sectores de la BMV, en el presente trabajo de investigación el sector que se analizará será el industrial.

CAPÍTULO 4: DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico en una investigación es fundamental debido a que se encarga de definir la organización de los procesos que se van a desarrollar para poder llevarla a cabo, por ello a continuación se define la metodología que se aplicará.

4.1. Tipo de investigación

Investigación cuantitativa

Es una investigación cuantitativa porque de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), el significado del término cuantitativo se vincula a conteos numéricos y métodos matemáticos. Actualmente, representa un conjunto de procesos organizados de manera secuencial para comprobar suposiciones. Cada fase precede a la siguiente y no se puede eludir pasos. La metodología de investigación cuantitativa consiste en siete pasos que deben seguirse para realizar análisis cuantitativo (Sánchez de la Barquera, 2020):

- 1) Plantear las hipótesis (una o más): las hipótesis son afirmaciones sobre los resultados que se espera encontrar a partir del análisis de los datos.
- 2) Recolectar los datos: en el análisis cuantitativo pueden utilizarse tanto variables cuantitativas como cualitativas.
- 3) Especificar el modelo cuantitativo: el modelo tiene que expresarse de forma matemática (con ecuaciones) para poder llevarlo a verificación empírica. El tratamiento estadístico que se dé depende del tipo de datos que se estén utilizando.
- 4) Realizar estadística descriptiva: la estadística descriptiva se ubica en los datos y permite identificar posibles errores en los mismos.
- 5) Estimar los parámetros del modelo cuantitativo: la estimación empírica del modelo planteado se hace con el apoyo de diversos paquetes estadísticos.

- 6) Probar las hipótesis y analizar los resultados: en este punto se estudian los parámetros obtenidos del modelo cuantitativo y se comparan con las hipótesis planteadas. Se analizan los valores, signos y significancia estadística de estos parámetros.
- 7) Realizar pronósticos: se pueden utilizar los parámetros del modelo para pronosticar valores de la variable de interés.

Investigación descriptiva:

Este estudio está orientado en una investigación descriptiva porque analiza los modelos de predicción de quiebra (Altman y Ohlson) en las diferentes empresas transnacionales que se encuentran cotizando en la Bolsa Mexicana de Valores.

De acuerdo con Aggarwal y Ranganathan (2019), un estudio descriptivo es aquel que está diseñado para describir la distribución de una o más variables, sin tener en cuenta ninguna hipótesis causal o de otro tipo. Los estudios descriptivos pueden ser de varios tipos, a saber, informes de casos, series de casos y estudios transversales.

De igual forma, Mejía (2020) define la investigación descriptiva como un tipo de investigación que se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio. Procura brindar información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación, como dice su propio nombre, esta forma de investigar ‘describe’, no explica.

4.2. Fuente de datos

Los datos que utilizan este proyecto se obtuvieron de los estados financieros (balance general y estado de resultados). Se eligieron empresas transnacionales que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y los datos financieros se obtuvieron a través de Yahoo! Finanzas, que de acuerdo con Flores (2020), es un servicio que proporciona información financiera y comentarios con un

enfoque en los mercados financieros de todo el mundo, aunque centrado especialmente en Estado Unidos. También ofrece algunas herramientas para el manejo organizado de finanzas personales, así también en Yahoo! Finanzas se encuentran cotizaciones de símbolos de pizarra, nombres de compañías e información de mercado.

4.3. Población

De acuerdo a Condori-Ojeda (2020), la población son elementos accesibles o unidad de análisis que pertenece al ámbito especial donde se desarrolla el estudio. De igual manera, Arias-Gómez, Villasís-Keever y Miranda-Novales (2016) definen la población de estudio como un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra y que cumple con una serie de criterios predeterminados.

4.4. Muestra

De acuerdo con Martín (2011), la muestra es un subconjunto de casos o individuos de una población. Se obtienen con la intención de inferir propiedades de muestra a la totalidad de la población, para lo cual deben ser representativas de la misma.

Así mismo, Giani (2022) define que las muestras se utilizan en estadística (una disciplina que se ocupa de recolectar y de analizar datos sobre distintos fenómenos) cuando no es posible realizar una investigación que incluya la totalidad de la población. Para esta investigación se hará uso de una muestra por conveniencia.

Muestra por conveniencia

El muestreo por conveniencia consiste en seleccionar para la muestra de un estudio estadístico a aquellos individuos que se encuentran más al alcance. Esto permite que la recolección de datos sea menos costosa e implique menor esfuerzo. Cabe mencionar que el muestreo por conveniencia es un tipo de muestreo no probabilístico, es decir, no todos los que forman parte

de la población objetivo del estudio tienen la misma probabilidad de ser elegidas para formar parte de la muestra (Westreicher, 2022).

Como se estableció previamente, para este proyecto se utilizó el muestreo por conveniencia, porque este se basa en la clasificación de las distintas empresas transnacionales que se encuentran cotizando en la Bolsa Mexicana de Valores de acuerdo con la plataforma Yahoo! Finanzas, las cuales son la población que se requiere analizar en sus estados de situación financiera y así determinar sus ratios financieros.

4.5. Herramientas de cálculo (Excel)

Los ratios financieros establecidos para poder determinar la probabilidad de quiebra a través de los modelos Altman Z Score y Ohlson, se realiza por medio de la herramienta de Excel, la cual es un programa que contiene hojas de cálculo que permite manipular datos numéricos para su análisis y así obtener una interpretación de resultados. El procedimiento es:

1. Realizar una consulta en la Bolsa Mexicana de Valores para llevar a cabo una revisión de los sectores.
2. Seleccionar las empresas transnacionales de los diferentes sectores que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.
3. Consultar en Yahoo! Finanzas los estados financieros de las empresas seleccionadas. (condiciones para elegir las empresas).
4. Utilizar la herramienta Excel para realizar la captura de los datos encontrados en los estados financieros.
5. Aplicar los modelos Altman Z Score y Ohlson para la evaluación de la salud financiera de las empresas transnacionales seleccionadas.
6. Identificar la probabilidad de quiebra de las empresas transnacionales aplicando los modelos Altman Z Score y Ohlson.
7. Hacer una comparación de los resultados obtenidos a partir de los modelos utilizados para cada una de las empresas transnacionales analizadas.

8. Representar gráficamente los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los modelos de predicción para cada una de las empresas analizadas.

4.6. Variables (cómo se calculan)

Para el presente estudio se aplicó el modelo Altman Z Score, para empresas manufactureras que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores que tiene la siguiente fórmula:

$$z = 1.2 \frac{CT}{AT} + 1.4 \frac{UR}{AT} + 3.3 \frac{UAI}{AT} + 0.6 \frac{VCM}{PT} + 0.99 \frac{V}{AT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo

AT = Activo Total

UR = Utilidades Retenidas

UAI = Utilidades Antes de Intereses o de Impuestos

VCM = Valor de Mercado del Capital (empresas que cotizan en la bolsa)

PT = Pasivos Totales

V = Ventas

Una vez teniendo los resultados, la forma de interpretar es la siguiente:

Si $Z \leq 1.81$, las empresas tienen una gran probabilidad de caer en insolvencia.

Si $Z > 1.81$ y < 2.99 , entonces la empresa está en una zona gris. En este caso se tendrá que someter a otros análisis para ver si cae en insolvencia.

Si $Z \geq 2.99$, es una empresa sana.

Para el presente estudio se aplicó el modelo Ohlson que contiene la siguiente fórmula:

$$O = -1.32 - 0.407 X1 + 6.03 X2 - 1.43 X3 + 0.0757 X4 - 2.37 X5 - 1.83 X6 + 0.285 X7 - 1.72 X8 - 0.521 X9$$

Donde:

X1 = $\text{Log} (\text{Activos Totales} / \text{Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)})$

X2 = $\text{Pasivos Totales} / \text{Activo Total}$

X3 = $\text{Capital de Trabajo} / \text{Activo Total}$

X4 = $\text{Pasivo Circulante} / \text{Activo Circulante}$

X5 = ¿Activo Total > Pasivo Total? Igual a 0; 1 si es lo contrario

X6 = $\text{Ingresos Netos} / \text{Activo Total}$

X7 = $\text{Utilidad Operativa} / \text{Pasivos Totales}$

X8 = 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario

X9 = $\text{Ingreso del Periodo} - \text{ingreso neto del año anterior} / \text{ingreso neto del periodo} + \text{ingreso neto del año anterior}$

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

En el presente estudio se aplican los modelos de probabilidad de quiebra empresarial Altman Z Score y Ohlson, para determinar la coincidencia entre ellos. Se analizan 10 empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y que se encuentran clasificadas en el sector industrial, correspondientes a los ejercicios 2019 – 2022 de cada una de las empresas. Los estados financieros balance general y estado de resultados se obtuvieron de la base de datos Yahoo! Finanzas, de donde fueron tomados los datos para realizar los cálculos tomando en consideración las variables.

Variables

Dependientes: Índice de quiebra empresarial del modelo Altman Z Score.

Índice de quiebra empresarial del modelo Ohlson.

Independientes: Ratios financieros utilizados en los modelos para la predicción.

Modelo Altman

Capital de Trabajo (CT) / Activo Total (AT)

Utilidad Retenida (UR) / Activo Total (AT)

Utilidad antes de Intereses e Impuestos (UAI) / Activo Total (AT)

Capital Contable (CC) / Pasivo Total (PT)

Ventas (V) / Activo Total (AT)

Modelo Ohlson

$X1 = \text{Log} (\text{Activos Totales} / \text{Índice de Precios})$

$X2 = \text{Pasivo Total} / \text{Activo Total}$

$X3 = \text{Activo Circulante} - \text{Pasivo Circulante} / \text{Activo Total}$

$X4 = \text{Pasivo Circulante} / \text{Activo Circulante}$

$X5 = \text{¿Activo total} > \text{Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario}$

$X6 = \text{Ingresos Netos} / \text{Activo Total}$

$X7 = \text{Utilidad Operativa} / \text{Pasivo Total}$

$X8 = 1$ si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario

$X9 = \text{Ingreso neto del periodo} - \text{Ingreso neto año anterior} / \text{Ingreso neto del periodo} + \text{Ingreso neto año anterior}$

Para determinar las variables se utilizaron las siguientes fórmulas:

Fórmula para el cálculo del modelo Altman Z Score, utilizado en la investigación:

$$\text{Altman Z Score} = 1.2 \frac{CT}{AT} + 1.4 \frac{UR}{AT} + 3.3 \frac{UAI}{AT} + 0.6 \frac{CC}{PT} + 0.99 \frac{V}{AT}$$

Interpretación del modelo Altman Z Score:

Valor Z	Probabilidad de quiebra
1.8 o menos	Muy alto
1.81 a 2.99	No muy probable, "zona gris"
3 o más	Muy bajo

Fórmula para el modelo Ohlson

$$\text{Ohlson} = -1,32 - 0,407X1 + 6,03X2 - 1,43X3 + 0,0757X4 - 2,37X5 - 1,83X6 + 0,28 X7 - 1,72 X8 - 0,52X9$$

Interpretación para Ohlson

Zona de socorro si la puntuación Ohlson es mayor 0.38.

Zona segura si la puntuación Ohlson es menor o igual a 0.38.

En la interpretación de los modelos, considerando que el modelo Altman Z Score tiene tres niveles de clasificación, se establece que las empresas serán coincidentes al aplicar ambos modelos cuando caigan en la zona gris (indicando una probabilidad no muy alta de quiebra) según el modelo Altman A Score y en la zona segura según el modelo Ohlson. A continuación, se presentan cada una de las empresas.

5.1. Arcosa, Inc.

Con respecto a la empresa Arcosa Inc., en la figura 1 se muestran los balances generales y en la figura 2 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 3, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 4 se determina el modelo Altman Z Score; en la figura 5 se muestran los resultados del modelo Ohlson y por último se presenta la figura 6 con ambos modelos.

Figura 1.

Balance general de Arcosa Inc.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	240,400	95,800	72,900	160,400
Caja total	240,400	95,800	72,900	160,400
Cuentas pendientes netas	200,000	260,200	310,800	334,200
Inventario	283,300	276,800	324,500	315,800
Activos corrientes totales	757,200	664,900	767,900	856,800
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	1,406,200	1,594,600	1,964,900	2,010,900
Depreciación acumulada	-590,000	-681,300	-763,000	-811,300
Propiedad neta, planta y equipo	816,200	913,300	1,201,900	1,199,600
Valor llave	621,900	794,000	934,900	958,500
Activos intangibles	-	212,900	220,300	256,100
Total de activos no corrientes	1,545,300	1,981,800	2,420,200	2,483,800
Activos totales	2,302,500	2,646,700	3,188,100	3,340,600
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	3,700	6,300	14,800	14,700
Cuentas a pagar	90,000	144,100	184,700	190,700
Pasivos circulantes totales	284,000	310,300	364,000	367,700
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	103,600	248,200	664,700	535,900
Obligaciones de impuestos diferidas	66,400	112,700	134,000	175,600
Total de obligaciones no corrientes	228,600	444,200	870,800	788,500
Pasivos totales	512,600	754,500	1,234,800	1,156,200
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	0	500	500	500
Ganancias retenidas	122,900	219,700	279,500	515,500
Total de patrimonio neto de los accionistas	1,789,900	1,892,200	1,953,300	2,184,400
Total de obligaciones y capital de los accionistas	2,302,500	2,646,700	3,188,100	3,340,600

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 2.*Estado de resultados de Arcosa Inc.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	1,736,900	1,935,600	2,036,400	2,242,800
Costo de ganancias	1,404,500	1,553,600	1,670,200	1,820,000
Ganancia bruta	332,400	382,000	366,200	422,800
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	179,500	223,100	256,000	262,800
Gastos operativos totales	179,500	223,100	256,000	262,800
Ingresos o pérdidas operativos	152,900	158,900	110,200	160,000
Gastos de interés	6,800	10,600	23,400	31,000
Valor neto total de otros gastos/ingresos	700	-10,100	-3,200	187,200
Ingreso antes de impuestos	146,800	138,200	83,600	316,200
Impuesto a las ganancias	33,500	31,600	14,000	70,400
Ingreso de operaciones continuas	113,300	106,600	69,600	245,800
Ingresos netos	113,300	106,600	69,600	245,800
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	113,300	106,600	69,600	245,800
EPS básicas	0	0	0	0
BPA iluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	239,400	263,300	251,300	501,300

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 3.*Datos para los modelos de Arcosa, Inc*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	757,200.00	664,900.00	767,900.00	856,800.00
Capital de trabajo	473,200.00	354,600.00	403,900.00	489,100.00
Activo total	2,302,500.00	2,646,700.00	3,188,100.00	3,340,600.00
Utilidades retenidas	122,900.00	219,700.00	279,500.00	515,500.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	152,900.00	158,900.00	110,200.00	160,000.00
Capital contable	1,789,900.00	1,892,200.00	1,953,300.00	2,184,400.00
Pasivo total	512,600.00	754,500.00	1,234,800.00	1,156,200.00
Ventas	1,736,900.00	1,935,600.00	2,036,400.00	2,242,800.00
Pasivo circulante	284,000.00	310,300.00	364,000.00	367,700.00
Ingresos netos	113,300.00	106,600.00	69,600.00	245,800.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 4.*Modelo Altman Z Score de Arcosa, Inc.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.25	0.16	0.15	0.18
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.07	0.12	0.12	0.22
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.22	0.20	0.11	0.16
Capital contable / Pasivo total	0.60	2.10	1.50	0.95	1.13
Ventas / Activo total	0.99	0.75	0.72	0.63	0.66
Valor modelo Altman		3.38	2.70	1.97	2.35

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Arcosa, Inc. como se muestra en la figura 4. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 3.38, lo que indica que existe una probabilidad de quiebra muy baja. En 2020, el puntaje Altman Z Score es de 2.70, colocándose en la “zona gris”. En 2021 el puntaje Altman Z Score es de 1.97, lo que indica que aún se encuentra en "zona gris". En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.35, lo que indica que se mantiene en “zona gris”.

Figura 5.*Modelo Ohlson de Arcosa, Inc.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-1.77	-1.78	-1.80	-1.80
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	1.34	1.72	2.34	2.09
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	-0.29	-0.19	-0.18	-0.21
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.03	0.04	0.04	0.03
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.09	-0.07	-0.04	-0.13
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.09	0.06	0.03	0.04
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.02	0.11	-0.29
Valor de Ohlson		-2.53	-1.54	-0.84	-1.60

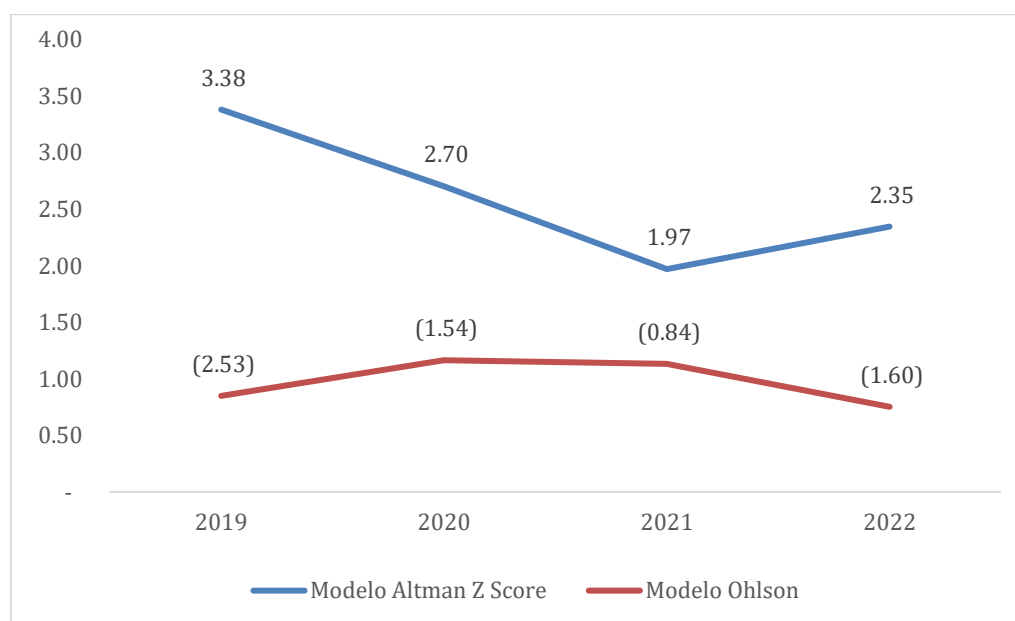
Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Arcosa, Inc, como se muestra en la figura 5. En el año 2019, la puntuación fue de -2.53, lo que indica que la empresa tiene una

puntuación menor que 0.38. Según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de -1.54, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue estando en "zona de segura". En el año 2021, la puntuación es de -0.84, colocando la empresa en “zona de segura”. En el año 2022, la puntuación es -1.60, lo que está por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”. En resumen, la empresa estuvo en “zona segura” en cada uno de los años.

Figura 6.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Arcosa Inc.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la figura 6, según el modelo Altman Z Score la empresa se encontró entre muy alta probabilidad de quiebra y no muy probable "zona gris". Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa experimentó una disminución significativa en la probabilidad de quiebra, dejándola en la “zona segura”.

5.2. The Greenbrier Company, Inc.

Con respecto a la empresa The Greenbrier Company Inc., en la figura 7 se muestran los balances generales y en la figura 8 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 9, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 10 se determina el modelo Altman Z Score; en la figura 11 los resultados del modelo Ohlson y por último se presenta la figura 12 con ambos modelos.

Figura 7.

Balance general de The Greenbrier Company, Inc.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	329,684	833,745	646,769	543,000
Caja total	329,684	833,745	646,769	543,000
Cuentas pendientes netas	373,383	239,597	306,407	501,200
Inventario	664,693	529,529	573,594	815,300
Activos corrientes totales	1,376,563	1,611,213	1,663,532	1,915,400
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	1,266,930	1,169,637	1,331,680	1,527,200
Depreciación acumulada	-406,056	-497,500	-556,051	-596,700
Propiedad neta, planta y equipo	1,266,930	1,169,637	1,331,680	1,527,200
Valor llave	129,947	130,308	132,110	127,300
Activos intangibles	125,379	190,322	183,448	189,100
Total de activos no corrientes	1,614,074	1,562,621	1,727,136	1,936,100
Activos totales	2,990,637	3,173,834	3,390,668	3,851,500
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	27,115	351,526	372,176	296,600
Cuentas a pagar	302,009	148,971	265,124	401,500
Pasivos circulantes totales	595,475	815,406	941,981	1,021,700
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	822,885	804,088	826,506	1,269,100
Obligaciones de impuestos diferidas	13,946	7,701	73,249	68,600
Total de obligaciones no corrientes	921,901	854,256	942,552	1,373,000
Pasivos totales	1,517,376	1,669,662	1,884,533	2,394,700
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	0	0	0	0
Ganancias retenidas	867,602	885,460	881,740	897,700
Total de patrimonio neto de los accionistas	1,276,730	1,293,043	1,307,748	1,276,900
Total de obligaciones y capital de los accionistas	2,990,637	3,173,834	3,390,668	3,851,500

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 8.*Estado de resultados de The Greenbrier Company, Inc.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	3,033,591	2,792,189	1,747,981	2,977,700
Costo de ganancias	2,667,105	2,439,058	1,516,374	2,671,700
Ganancia bruta	366,486	353,131	231,607	306,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	213,308	204,706	191,813	225,200
Gastos operativos totales	213,308	204,706	191,813	225,200
Ingresos o pérdidas operativos	153,178	148,425	39,794	80,800
Gastos de interés	30,912	43,619	43,263	55,700
Ingreso antes de impuestos	153,204	124,810	-8,580	60,600
Impuesto a las ganancias	41,588	40,184	-40,223	18,100
Ingreso de operaciones continuas	105,811	87,586	35,134	53,800
Ingresos netos	71,076	48,967	32,477	46,900
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	71,076	48,967	32,477	46,900
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	267,847	278,279	135,400	182,800

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 9.*Datos para los modelos de The Greenbrier Company, Inc.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	1,376,563.00	1,611,213.00	1,663,532.00	1,915,400.00
Capital de trabajo	781,088.00	795,807.00	721,551.00	893,700.00
Activo total	2,990,637.00	3,173,834.00	3,390,668.00	3,851,500.00
Utilidades retenidas	867,602.00	885,460.00	881,740.00	897,700.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	153,178.00	148,425.00	39,794.00	80,800.00
Capital contable	1,473,261.00	1,504,172.00	1,506,135.00	1,456,800.00
Pasivo total	1,517,376.00	1,669,662.00	1,884,533.00	2,394,700.00
Ventas	3,033,591.00	2,792,189.00	1,747,981.00	2,977,700.00
Pasivo circulante	595,475.00	815,406.00	941,981.00	1,021,700.00
Ingresos netos	71,076.00	48,967.00	32,477.00	46,900.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 10.*Modelo Altman Z Score de The Greenbrier Company, Inc.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.31	0.30	0.26	0.28
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.41	0.39	0.36	0.33
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.17	0.15	0.04	0.07
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.58	0.54	0.48	0.37
Ventas / Activo total	0.99	1.00	0.87	0.51	0.77
Valor modelo Altman		2.48	2.26	1.65	1.80

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa The Greenbrier Company, Inc., como se muestra en la figura 10. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 2.48, lo que indica que se encuentra en “zona gris”. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 2.26, aún dentro de la categoría de “zona gris”. En 2021, el puntaje Altman Z Score fue de 1.65, lo que indica que ya es muy alta la probabilidad de quiebra. En 2022, el puntaje Altman Z Score culminó con 1.80, lo que indica que la probabilidad de quiebra sigue siendo alta.

Figura 11.*Modelo Ohlson de The Greenbrier Company, Inc.*

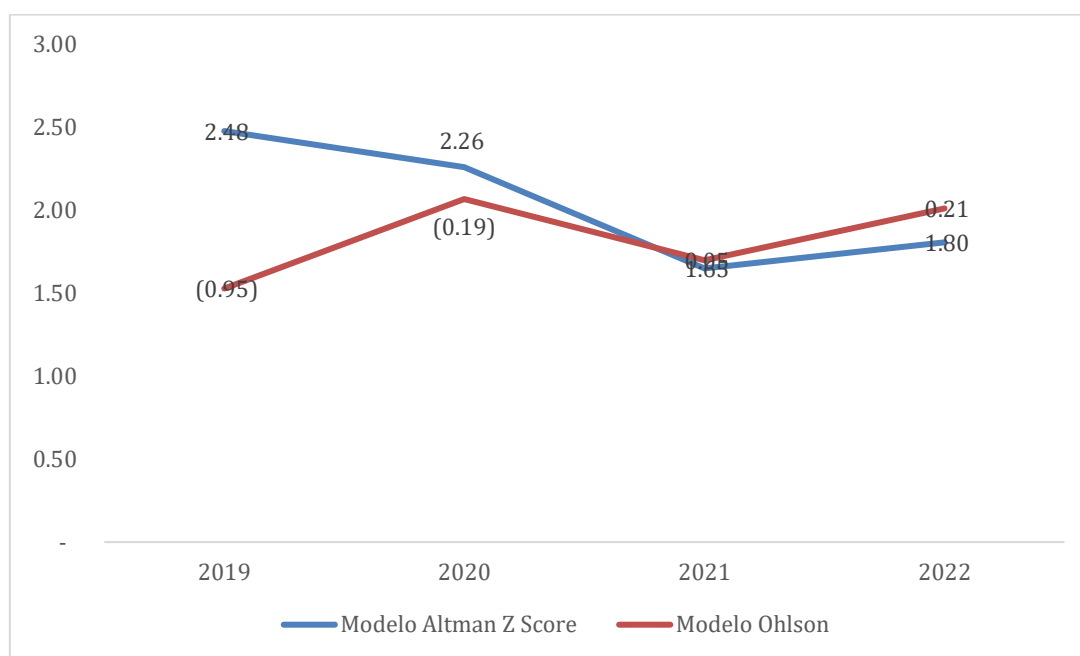
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-1.81	-1.82	-1.82	-1.82
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.06	3.17	3.35	3.75
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	-0.37	-0.36	-0.30	-0.33
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.03	0.04	0.04	0.04
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.03	0.03	0.01	0.01
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.10	0.11	-0.09
Valor de Ohlson		-0.95	-0.19	0.05	0.21

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa The Greenbrier Company, Inc., como se muestran en la figura 11. En el año 2019, la puntuación fue de -0.95, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38. Según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en una “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de -0.19, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue estando en “zona segura”. En el año 2021, la puntuación fue de 0.05, colocando a la empresa en “zona de segura”. En el año 2022, la puntuación es 0.21, por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”.

Figura 12.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de The Greenbrier Company, Inc.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la figura 12, según el modelo Altman Z Score, la empresa mostró que en los primeros dos años se encontraba en “zona gris” y los siguientes dos con una muy alta probabilidad de quiebra. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa experimentó una disminución significativa en la probabilidad de quiebra a lo largo de los años, esto significa que la empresa se encuentra en “zona segura”.

5.3. Bombardier, Inc.

Con respecto a la empresa Bombardier Inc., en la figura 13 se muestran los balances generales y en la figura 14 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 15, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 16 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 17 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan la figura 18 con ambos modelos.

Figura 13.

Balance general de Bombardier, Inc.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	2,629,000	2,450,000	1,675,000	1,291,000
Caja total	2,824,000	2,677,000	1,751,000	1,763,000
Cuentas pendientes netas	1,724,000	278,000	245,000	245,000
Inventario	4,599,000	3,650,000	3,242,000	3,322,000
Activos corrientes totales	13,483,000	16,646,000	5,481,000	5,585,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	3,826,000	1,751,000	1,934,000	2,359,000
Depreciación acumulada	-2,045,000	-1,083,000	-1,097,000	-1,145,000
Propiedad neta, planta y equipo	1,781,000	668,000	837,000	1,214,000
Valor llave	1,936,000	0	-	-
Activos intangibles	461,000	4,396,000	4,129,000	3,873,000
Total de activos no corrientes	11,489,000	6,444,000	7,283,000	6,739,000
Activos totales	24,972,000	23,090,000	12,764,000	12,324,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	-	1,882,000	-	-
Cuentas a pagar	3,259,000	1,134,000	880,000	1,040,000
Pasivos circulantes totales	15,315,000	16,827,000	4,768,000	5,437,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	9,325,000	8,193,000	7,047,000	5,980,000
Obligaciones de impuestos diferidas	0	0	0	0
Total de obligaciones no corrientes	15,568,000	12,920,000	11,085,000	9,649,000
Pasivos totales	30,883,000	29,747,000	15,853,000	15,086,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	297,500	302,300	299,000	296,200
Ganancias retenidas	-8,112,000	-8,998,000	-3,984,000	-4,161,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	-7,667,000	-9,325,000	-3,089,000	-2,762,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	24,972,000	23,090,000	12,764,000	12,324,000

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 14.*Estado de resultados de Bombardier, Inc*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	15,757,000	6,487,000	6,085,000	6,913,000
Costo de ganancias	14,157,000	5,971,000	5,161,000	5,656,000
Ganancia bruta	1,600,000	516,000	924,000	1,257,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	1,013,000	420,000	355,000	395,000
Gastos operativos totales	1,378,000	785,000	692,000	752,000
Ingresos o pérdidas operativos	222,000	-269,000	232,000	505,000
Gastos de interés	776,000	834,000	667,000	554,000
Ingreso antes de impuestos	-1340000	-121,000	-371,000	-246,000
Impuesto a las ganancias	267,000	49,000	-122,000	-118,000
Ingreso de operaciones continuas	-1,607,000	-170,000	-249,000	-128,000
Ingresos netos	-1,797,000	-868,000	5,041,000	-148,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	-1,818,000	-886,000	5,014,000	-177,000
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	-142,000	1,223,000	713,000	723,000

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 15.*Datos para los modelos de Bombardier, Inc.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	13,483,000.00	16,646,000.00	5,481,000.00	5,585,000.00
Capital de trabajo	- 1,832,000.00	- 181,000.00	713,000.00	148,000.00
Activo total	24,972,000.00	23,090,000.00	12,764,000.00	12,324,000.00
Utilidades retenidas	- 8,112,000.00	- 8,998,000.00	- 3,984,000.00	- 4,161,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	222,000.00	- 269,000.00	232,000.00	505,000.00
Capital contable	- 5,911,000.00	- 6,657,000.00	- 3,089,000.00	- 2,762,000.00
Pasivo total	30,883,000.00	29,747,000.00	15,853,000.00	15,086,000.00
Ventas	15,757,000.00	6,487,000.00	6,085,000.00	6,913,000.00
Pasivo circulante	15,315,000.00	16,827,000.00	4,768,000.00	5,437,000.00
Ingresos netos	- 1,797,000.00	- 868,000.00	5,041,000.00	- 148,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 16.*Modelo Altman Z Score de Bombardier, Inc.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	- 0.09	- 0.01	0.07	0.01
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	- 0.45	- 0.55	- 0.44	- 0.47
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.03	- 0.04	0.06	0.14
Capital contable / Pasivo total	0.60	- 0.11	- 0.13	- 0.12	- 0.11
Ventas / Activo total	0.99	0.62	0.28	0.47	0.56
Valor modelo Altman		- 0.00	- 0.45	0.05	0.12

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Bombardier, Inc., como se muestran en la figura 16. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de -0.00, lo que indica una muy alta probabilidad de quiebra. En 2020, el puntaje Altman Z Score fue de -0.45, aún dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score es de 0.05, todavía en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2022, el puntaje Altman Z Score es de 0.12, lo que indica que se mantiene en una muy alta probabilidad de quiebra.

Figura 17.*Modelo Ohlson de Bombardier, Inc.*

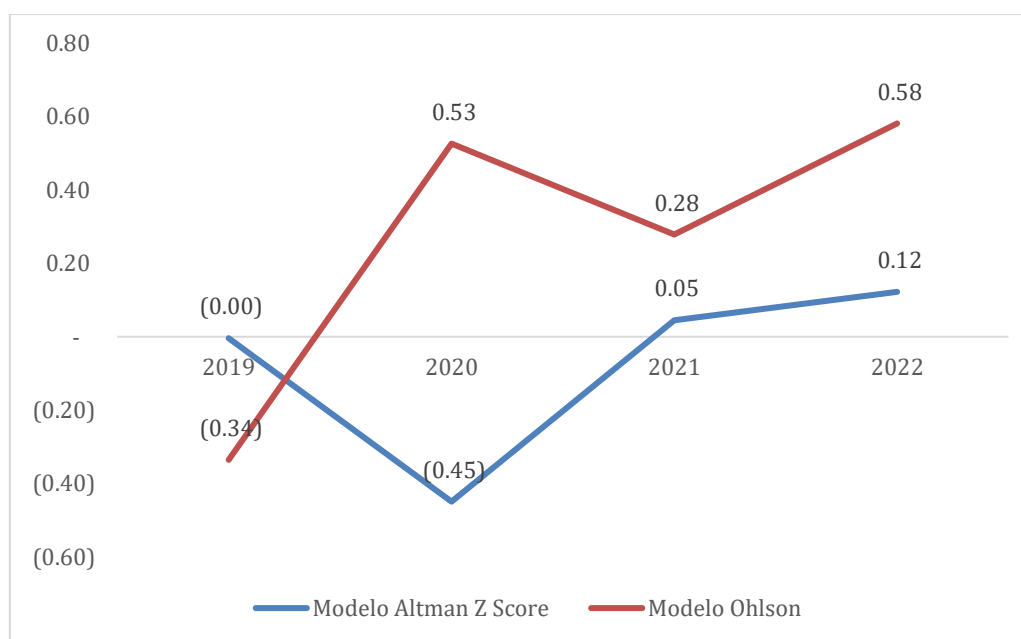
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-2.19	-2.17	-2.05	-2.03
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	7.46	7.77	7.49	7.38
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	0.10	0.01	-0.08	-0.02
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.09	0.08	0.07	0.07
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	0.13	0.07	-0.72	0.02
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.00	0.00	0.00	0.01
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	-1.72	-1.72	0.00	-1.72
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.18	-0.74	0.55
Valor de Ohlson		-0.34	0.53	0.28	0.58

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Bombardier, Inc, como se muestran en la figura 17. En el año 2019, la puntuación fue de -0.34, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de 0.53, por encima de 0.38, lo que significa que la empresa está en "zona de socorro" y que su situación financiera es aún precaria. En el año 2021, la puntuación disminuyó a 0.28, colocando a la empresa en “zona segura”. En el año 2022, la puntuación es 0.58, por encima de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en “zona de socorro”. En resumen, la empresa se encuentra en casi todos los años en “zona de socorro”.

Figura 18.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Bombardier, Inc.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la figura 18, según el modelo Altman Z Score, la empresa mostró alta probabilidad de quiebra, sin mejora en ningún año. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa se encontró en una “zona de socorro” en dos años y en dos años se encontró en “zona segura”.

5.4. Caterpillar, Inc.

Con respecto a la empresa Caterpillar Inc., en la figura 19 se muestran los balances generales y en la figura 20 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 21, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 22 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 23 los resultados del modelo Ohlson y por último se presenta la figura 24 con ambos modelos.

Figura 19.

Balance general de Caterpillar Inc.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	-	-	9,254,000	7,004,000
Caja total	8,284,000	9,352,000	9,254,000	7,004,000
Cuentas pendientes netas	17,904,000	16,780,000	17,375,000	17,869,000
Inventario	11,266,000	11,402,000	14,038,000	16,270,000
Activos corrientes totales	39,193,000	39,464,000	43,455,000	43,785,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	29,217,000	29,271,000	28,871,000	26,508,000
Depreciación acumulada	-16,313,000	-16,870,000	-16,781,000	-16,036,000
Propiedad neta, planta y equipo	12,904,000	12,401,000	12,090,000	12,028,000
Valor llave	6,196,000	6,394,000	6,324,000	5,288,000
Activos intangibles	1565000	1,308,000	1,042,000	758,000
Total de activos no corrientes	39,260,000	38,860,000	39,338,000	38,158,000
Activos totales	78,453,000	78,324,000	82,793,000	81,943,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	11,376,000	11,164,000	11,756,000	11,279,000
Cuentas a pagar	5,957,000	6,128,000	8,154,000	8,689,000
Pasivos circulantes totales	26,621,000	25,717,000	29,847,000	31,531,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	26,281,000	25,999,000	26,033,000	25,714,000
Obligacione de impuestos diferidas				
Total de obligaciones no corrientes	37,203,000	37,229,000	36,430,000	34,521,000
Pasivos totales	63,824,000	62,946,000	66,277,000	66,052,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	5935000	6230000	6398000	6560000
Ganancias retenidas	34,437,000	35,167,000	39,282,000	43,514,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	14,588,000	15,331,000	16,484,000	15,869,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	78,453,000	78,324,000	82,793,000	81,943,000

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 20.*Estado de resultados de Caterpillar Inc.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	53,800,000	41,748,000	50,971,000	59,427,000
Costo de ganancias	37,384,000	29,671,000	35,968,000	41,915,000
Ganancia bruta	16,416,000	12,077,000	15,003,000	17,512,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	5,162,000	4,642,000	5,365,000	5,651,000
Gastos operativos totales	8,126,000	7,524,000	8,125,000	8,683,000
Ingresos o pérdidas operativos	8,290,000	4,553,000	6,878,000	8,829,000
Gastos de interés	421,000	514,000	488,000	443,000
Ingreso antes de impuestos	781,200	3,995,000	8,204,000	8,752,000
Impuesto a las ganancias	1,746,000	1,006,000	1,742,000	2,067,000
Ingreso de operaciones continuas	6,094,000	3,003,000	6,493,000	6,704,000
Ingresos netos	6,093,000	2,998,000	6,489,000	6,705,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	6,093,000	2,998,000	6,489,000	6,705,000
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	10,810,000	6,941,000	11,044,000	11,414,000

*Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas***Figura 21.***Datos para los modelos de Caterpillar, Inc.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	39,193,000.00	39,464,000.00	43,455,000.00	43,785,000.00
Capital de trabajo	12,572,000.00	13,747,000.00	13,608,000.00	12,254,000.00
Activo total	78,453,000.00	78,324,000.00	82,793,000.00	81,943,000.00
Utilidades retenidas	34,437,000.00	35,167,000.00	39,282,000.00	43,514,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad operativa	8,290,000.00	4,553,000.00	6,878,000.00	8,829,000.00
Capital contable	14,629,000.00	15,378,000.00	16,516,000.00	15,891,000.00
Pasivo total	63,824,000.00	62,946,000.00	66,277,000.00	66,052,000.00
Ventas	53,800,000.00	41,748,000.00	50,971,000.00	59,427,000.00
Pasivo circulante	26,621,000.00	25,717,000.00	29,847,000.00	31,531,000.00
Ingresos netos	6,093,000.00	2,998,000.00	6,489,000.00	6,705,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 22.*Modelo Altman Z Score de Caterpillar, Inc.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.19	0.21	0.20	0.18
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.61	0.63	0.66	0.74
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.35	0.19	0.27	0.36
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.14	0.15	0.15	0.14
Ventas / Activo total	0.99	0.68	0.53	0.61	0.72
Valor modelo Altman		1.97	1.71	1.89	2.14

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Caterpillar, Inc., como se muestran en la figura 22. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.97, lo que indica que la empresa se encuentra en "zona gris". En 2020, el puntaje Altman Z Score es de 1.71, ahora con una alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score disminuyó a 1.89, quedando en “zona gris”. En 2022, el puntaje Altman Z Score aumentó a 2.14, quedando en “zona gris”. En resumen, la empresa experimentó una mejora en su posición financiera a lo largo de estos años, pero todavía se encuentra en una zona de precaución en 2022.

Figura 23.*Modelo Ohlson de Caterpillar, Inc.*

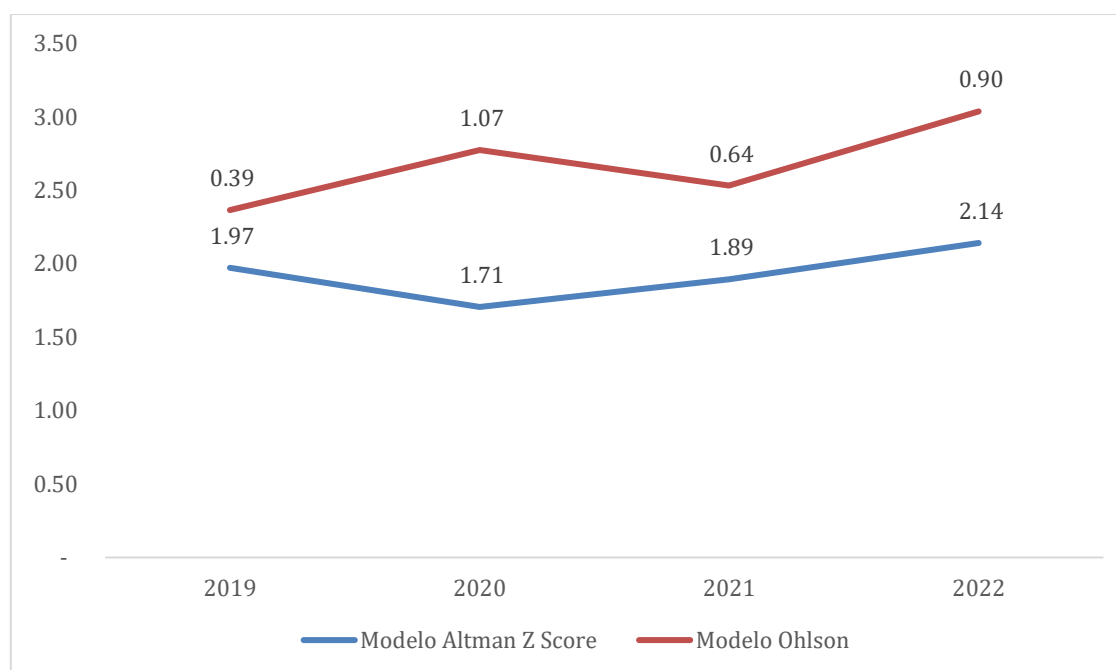
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-2.39	-2.38	-2.38	-2.37
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	4.91	4.85	4.83	4.86
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	-0.23	-0.25	-0.24	-0.21
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.14	-0.07	-0.14	-0.15
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.04	0.02	0.03	0.04
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.18	-0.19	-0.01
Valor de Ohlson		0.39	1.07	0.64	0.90

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Caterpillar, Inc., como se muestran en la figura 23. En el año 2019, la puntuación fue de 0.39, lo que indica que la empresa tiene una puntuación mayor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona de socorro”. En el año 2020, la puntuación fue de 1.07, por encima de 0.38, lo que significa que la empresa se encuentra en “zona de socorro”. En el año 2021, la puntuación disminuyó a 0.64, colocando a la empresa aún en “zona de socorro”. En el año 2022, la puntuación es 0.90, por encima de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa sigue estando en “zona de socorro”. En resumen, la empresa se encuentra en “zona de socorro” durante estos periodos.

Figura 24.

Modelos Altman Z score y Ohlson de Caterpillar, Inc



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la figura 24, según el modelo Altman Z Score, la empresa se encontraba en “zona gris”, pero en el 2020 estaba con una probabilidad de quiebra muy alto. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa estuvo en “zona de socorro”; en el año 2019 estuvo casi en “zona segura”.

5.5. Grupo Gicsa S.A.B. de C.V.

Con respecto a la empresa Grupo Gicsa S.A.B de C.V., en la figura 25 se muestran los balances generales y en la figura 26 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 27, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 28 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 29 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 30 ambos modelos.

Figura 25.

Balance general de Grupo Gicsa S.A.B de C.V.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	2,954,751	778,191	444,876	712,607
Caja total	2,954,751	778,191	444,876	712,607
Cuentas pendientes netas	86,947	78,000	0	921,600
Inventario	3,276,753	649,762	758,735	860,009
Activos corrientes totales	12,452,618	6,412,314	6,218,015	6,487,908
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	899,358	1,561,729	1,567,224	1,326,709
Depreciación acumulada	-136,716	-352,441	-436,522	-492,931
Propiedad neta, planta y equipo	762,642	1,209,288	1,130,702	833,778
Valor llave	0	0	0	0
Activos intangibles	-	-	-	661,555
Total de activos no corrientes	60,557,316	67,060,871	69,508,120	68,463,682
Activos totales	73,009,934	73,473,185	75,726,135	74,951,590
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	910,537	2,109,013	3,720,450	660,977
Cuentas a pagar	651,090	747,667	521,775	441,017
Pasivos circulantes totales	2,200,442	4,059,805	5,750,350	4,087,594
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	27,401,472	24,729,913	25,256,600	27,837,449
Obligaciones de impuestos diferidas	9,323,884	10,357,105	10,427,069	9,997,329
Total de obligaciones no corrientes	39,686,729	38,305,815	38,941,140	40,070,223
Pasivos totales	41,887,171	42,365,620	44,691,490	44,157,817
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	636605	636605	636605	636605
Ganancias retenidas	15,699,953	16,029,893	15,978,065	16,157,306
Total de patrimonio neto de los accionistas	25,651,454	25,979,713	25,927,885	26,107,126
Total de obligaciones y capital de los accionistas	73,009,934	73,473,185	75,726,135	74,951,590

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 26.*Estado de resultados de Grupo Gicsa S.A.B de C.V.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	5,802,576	4,499,764	3,866,254	4,840,336
Costo de ganancias	2,081,582	1,318,826	1,141,511	1,884,248
Ganancia bruta	3,720,994	3,180,938	2,724,743	2,956,088
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	2,744	2,475	1,985	370
Gastos operativos totales	651,825	451,786	594,123	293,162
Ingresos o pérdidas operativos	3,069,169	2,729,152	2,130,620	2,662,926
Gastos de interés	1,573,135	2,607,173	2,462,188	3,103,912
Ingreso antes de impuestos	3879304	564,630	-189,092	826,954
Impuesto a las ganancias	1,066,211	258,003	-116,172	245,394
Ingreso de operaciones continuas	2,813,093	306,627	-72,920	581,560
Ingresos netos	2,392,150	129,476	-51,828	183,121
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	2,392,150	129,476	-51,828	183,121
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	5,654,493	3,330,184	2,426,637	4,049,882

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 27.*Datos para los modelos de Grupo Gicsa S.A.B de C.V.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	12,452,618.00	6,412,314.00	6,218,015.00	6,487,908.00
Capital de trabajo	10,252,176.00	2,352,509.00	467,665.00	2,400,314.00
Activo total	73,009,934.00	73,473,185.00	75,726,135.00	74,951,590.00
Utilidades retenidas	15,699,953.00	16,029,893.00	15,978,065.00	16,157,306.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	3,069,169.00	2,729,152.00	2,130,620.00	2,662,926.00
Capital contable	31,122,763.00	31,107,565.00	31,034,645.00	30,793,773.00
Pasivo total	41,887,171.00	42,365,620.00	44,691,490.00	44,157,817.00
Ventas	5,802,576.00	4,499,764.00	3,866,254.00	4,840,336.00
Pasivo circulante	2,200,442.00	4,059,805.00	5,750,350.00	4,087,594.00
Ingresos netos	2,392,150.00	129,476.00	- 51,828.00	183,121.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 28.*Modelo Altman Z Score de Grupo Gicsa S.A.B de C.V.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.17	0.04	0.01	0.04
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.30	0.31	0.30	0.30
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.14	0.12	0.09	0.12
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.45	0.44	0.42	0.42
Ventas / Activo total	0.99	0.08	0.06	0.05	0.06
Valor modelo Altman		1.13	0.97	0.86	0.94

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.s

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Grupo Gicsa S.A.B. de C.V., como se muestran en la figura 28. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.13, lo que indica una muy alta probabilidad de quiebra. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuye a 0.97, aún dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score es de 0.86, todavía en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 0.94, lo que indica que la probabilidad de quiebra sigue siendo muy alta.

Figura 29.*Modelo Ohlson de Grupo Gicsa S.A.B de C.V.*

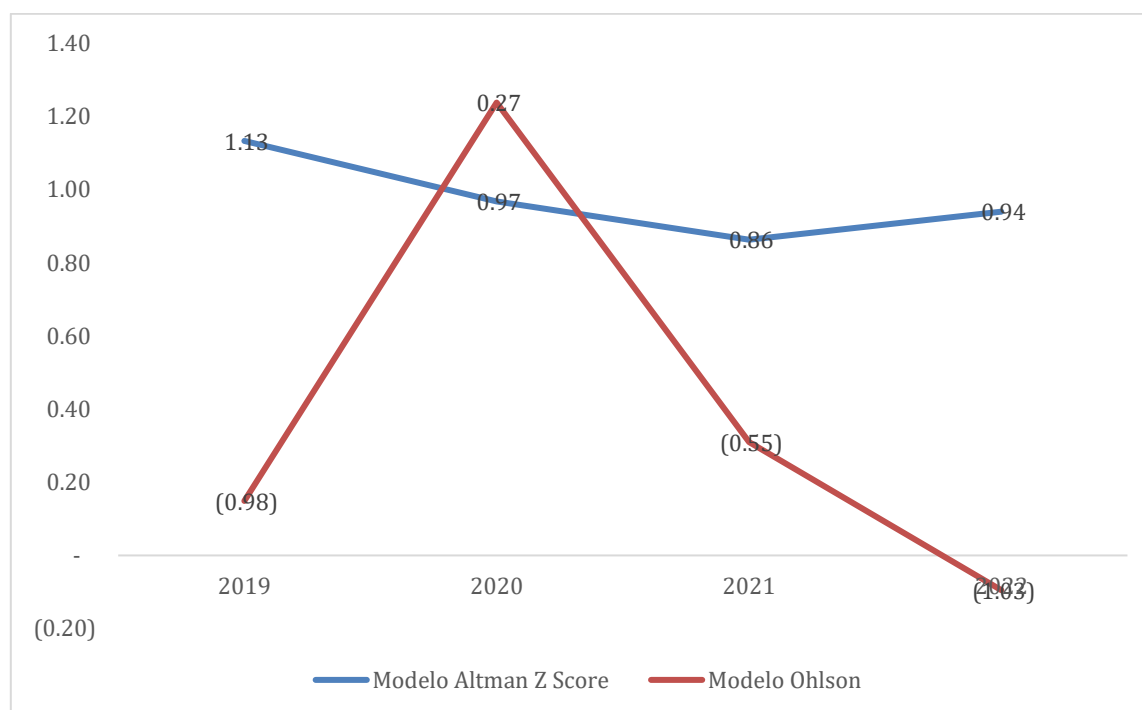
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-2.38	-2.37	-2.36	-2.35
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.46	3.48	3.56	3.55
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	-0.20	-0.05	-0.01	-0.05
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.01	0.05	0.07	0.05
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.06	0.00	0.00	0.00
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.02	0.02	0.01	0.02
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	0.00	-1.72	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.47	1.22	-0.93
Valor de Ohlson		-0.98	0.27	-0.55	-1.03

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Grupo Gicsa S.A.B de C.V., como se muestran en la figura 29. En el año 2019, la puntuación fue de -0.98, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de 0.27, por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2021, la puntuación disminuyó significativamente a -0.55, colocando a la empresa en “zona de segura”. En el año 2022, la puntuación es -1.03, por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en “zona segura”.

Figura 30.

Modelos Altman Z score y Ohlson de Grupo Gicsa S.A.B de C.V.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la figura 30, según el modelo Altman Z Score, la empresa no mostró una mejora en su posición financiera a lo largo de los años, quedando con una muy alta probabilidad de quiebra. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa se mantuvo en la “zona segura” a lo largo de los años, lo que indica la ausencia de probabilidad de quiebra según este modelo.

5.6. Grupo Aeroportuario del Sureste, S. A. B. de C. V.

Con respecto a la empresa Grupo Aeroportuario del Sureste, S.A.B de C.V., en la figura 31 se muestran los balances generales y en la figura 32 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 33, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 34 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 35 los resultados del modelo Ohlson y por último se presenta la figura 36 con ambos modelos.

Figura 31.

Balance general de Grupo Aeroportuario del Sureste S.A.B de C.V.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	6,192,679	5,192,628	8,770,062	13,174,991
Caja total	6,192,679	5,192,628	8,770,062	13,174,991
Cuentas pendientes netas	865,020	1,358,227	1,878,238	2,541,923
Inventario	49,667	34,023	57,101	64,716
Activos corrientes totales	7,845,856	7,716,049	11,553,314	18,080,170
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	520,623	504,385	184,590	171,004
Depreciación acumulada	-141,612	-226,908	-302,299	-352,934
Propiedad neta, planta y equipo	520,623	504,385	184,590	171,004
Valor llave	2,567,365	2,567,365	2,603,242	2,469,378
Activos intangibles	491,260,388	49,614,946	51,370,107	50,188,703
Total de activos no corrientes	49,670,025	52,695,162	54,277,414	52,839,351
Activos totales	57,515,881	60,411,211	65,830,728	70,919,521
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	549,607	1,138,750	578,144	1,869,996
Cuentas a pagar	245,100	353,886	290,689	307,068
Pasivos circulantes totales	2,560,020	2,767,087	3,786,398	5,563,973
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	13,163,286	12,761,596	13,201,403	13,334,765
Obligaciones de impuestos diferidas	3,004,584	3,165,145	3,044,632	2,972,522
Total de obligaciones no corrientes	16,184,684	15,950,918	16,274,274	16,339,941
Pasivos totales	18,744,704	18,718,005	20,060,672	21,903,914
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	776,7276	776,7276	776,7276	776,7276
Ganancias retenidas	21,993,135	23,686,182	27,106,158	32,286,016
Total de patrimonio neto de los accionistas	31,158,156	33,665,984	37,176,551	41,620,774
Total de obligaciones y capital de los accionistas	57,515,881	60,411,211	65,830,728	70,919,521

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 32.*Estado de resultados de Grupo Aeroportuario del Sureste S.A.B de C.V.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	16,821,638	12,624,731	18,784,661	25,313,882
Costo de ganancias	5,061,064	6,625,659	6,527,886	6,547,710
Ganancia bruta	11,760,574	5,999,072	12,256,775	18,766,172
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	1,647,102	947,011	1,605,759	287,061
Gastos operativos totales	3,279,280	2,722,896	3,599,101	4,068,023
Ingresos o pérdidas operativos	8,481,294	3,276,176	8,657,674	14,698,149
Gastos de interés	1,084,293	926,312	842,386	855,518
Ingreso antes de impuestos	7661737	2,855,692	8,126,035	14,084,733
Impuesto a las ganancias	1,978,102	729,155	1,728,507	3,438,809
Ingreso de operaciones continuas	5,683,635	2,126,537	6,397,528	10,645,924
Ingresos netos	5,465,823	1,972,319	5,983,747	9,986,548
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	5,465,823	1,972,319	5,983,747	9,986,548
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	10,582,927	5,716,770	10,961,763	16,999,488

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 33.*Datos para los modelos de Grupo Aeroportuario del Sureste, S. A. B. de C. V.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	7,845,856.00	7,716,049.00	11,553,314.00	18,080,170.00
Capital de trabajo	5,285,836.00	4,948,962.00	7,766,916.00	12,516,197.00
Activo total	57,515,881.00	60,411,211.00	65,830,728.00	70,919,521.00
Utilidades retenidas	21,993,135.00	23,686,182.00	27,106,158.00	32,286,016.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	8,481,294.00	3,276,176.00	8,657,674.00	14,698,149.00
Capital contable	38,771,177.00	41,693,206.00	45,770,056.00	49,015,607.00
Pasivo total	18,744,704.00	18,718,005.00	20,060,672.00	21,903,914.00
Ventas	16,821,638.00	12,624,731.00	18,784,661.00	25,313,882.00
Pasivo circulante	2,560,020.00	2,767,087.00	3,786,398.00	5,563,973.00
Ingresos netos	5,465,823.00	1,972,319.00	5,983,747.00	9,986,548.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 34.

Modelo Altman Z Score de Grupo Aeroportuario del Sureste, S. A. B. de C. V.

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.11	0.10	0.14	0.21
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.54	0.55	0.58	0.64
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.49	0.18	0.43	0.68
Capital contable / Pasivo total	0.60	1.24	1.34	1.37	1.34
Ventas / Activo total	0.99	0.29	0.21	0.28	0.35
Valor modelo Altman		2.66	2.37	2.80	3.23

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Grupo Aeroportuario del Sureste, S. A. B. de C. V., como se muestran en la figura 34. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 2.66, lo que indica que se encuentra en “zona gris”. En 2020, el puntaje Altman Z Score fue de 2.37, lo que indica que se encuentra en “zona gris”. En 2021, el puntaje Altman Z Score es de 2.80, todavía en “zona gris”. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 3.23, lo que indica que la probabilidad de quiebra es muy baja. En resumen, la empresa experimentó una mejora en su posición financiera a lo largo de estos años, teniendo una baja probabilidad de quiebra en 2022.

Figura 35

Modelo Ohlson de Grupo Aeroportuario del Sureste, S. A. B. de C. V.

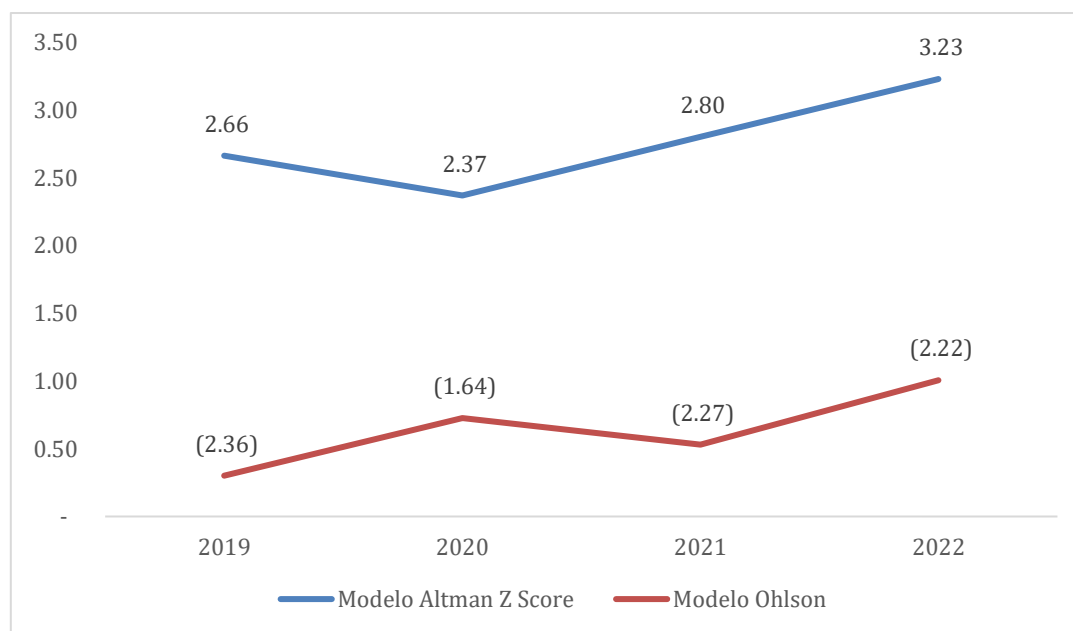
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-2.33	-2.34	-2.34	-2.34
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	1.97	1.87	1.84	1.86
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	-0.13	-0.12	-0.17	-0.25
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.02	0.03	0.02	0.02
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.17	-0.06	-0.17	-0.26
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.13	0.05	0.12	0.19
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.24	-0.26	-0.13
Valor de Ohlson		-2.36	-1.64	-2.27	-2.22

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Grupo Aeroportuario del Sureste, S. A. B. de C. V., como se muestran en la figura 35. En el año 2019, la puntuación fue de -2.36, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de -1.64, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue en “zona segura”. En el año 2021, la puntuación se encontró en -2.27, colocando a la empresa en “zona de segura”. En el año 2022, la puntuación es -2.22, por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa sigue estando dentro de “zona segura”. En resumen, la empresa se logró mantener en “zona segura” en cada uno de estos años.

Figura 36.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Grupo Aeroportuario del Sureste, S. A. B. de C. V.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran la figura 36, según el modelo Altman Z Score, la empresa estuvo por 3 años en “zona gris”, quedando en “zona segura” en el último año. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa también experimentó una disminución significativa en la probabilidad de quiebra a lo largo de los años y en 2022 estaba por debajo del umbral de 0.38, lo que indica una mejora en la probabilidad de quiebra, manteniéndose en “zona segura”.

5.7. Cummins, Inc.

Con respecto a la empresa Cummins Inc., en figura 37 se muestran los balances generales y en la figura 38 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 39, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 40 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 41 los resultados del modelo Ohlson y por último se presentan en la figura 42 ambos modelos.

Figura 37.

Balance general de Cummins, Inc.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	1,129,000	3,401,000	2,592,000	2,101,000
Caja total	1,470,000	3,862,000	3,187,000	2,573,000
Cuentas pendientes netas	3,670,000	3,820,000	3,990,000	5,202,000
Inventario	3,486,000	3,425,000	4,355,000	5,603,000
Activos corrientes totales	9,387,000	11,897,000	12,309,000	14,451,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	8,699,000	9,449,000	9,802,000	10,999,000
Depreciación acumulada	-4,454,000	-4,756,000	-4,936,000	-4,986,000
Propiedad neta, planta y equipo	4,245,000	4,255,000	4,422,000	5,521,000
Valor llave	1,286,000	1,293,000	1,287,000	2,343,000
Activos intangibles	1003000	963,000	900,000	2,687,000
Total de activos no corrientes	10,350,000	10,727,000	11,401,000	15,848,000
Activos totales	19,737,000	22,624,000	23,710,000	30,299,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	791,000	554,000	580,000	3,357,000
Cuentas a pagar	2,534,000	2,820,000	3,021,000	4,252,000
Pasivos circulantes totales	6,260,000	6,335,000	7,084,000	11,421,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	1,576,000	3,610,000	3,579,000	4,498,000
Obligaciones de impuestos diferidas	306,000	325,000	403,000	649,000
Total de obligaciones no corrientes	5,012,000	7,300,000	7,225,000	8,653,000
Pasivos totales	11,272,000	13,635,000	14,309,000	20,074,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	2346000	2404000	2427000	2243000
Ganancias retenidas	14,416,000	15,419,000	16,741,000	18,037,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	7,507,000	8,062,000	8,474,000	8,975,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	19,737,000	22,624,000	23,710,000	30,299,000

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 38.*Estado de resultados de la empresa Cummins*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	23,571,000	19,811,000	24,021,000	28,074,000
Costo de ganancias	17,591,000	14,917,000	18,326,000	21,355,000
Ganancia bruta	5,980,000	4,894,000	5,695,000	6,719,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	2,454,000	2,125,000	2,374,000	2,687,000
Gastos operativos totales	3,491,000	3,077,000	3,495,000	4,139,000
Ingresos o pérdidas operativos	2,489,000	1,817,000	2,200,000	2,580,000
Gastos de interés	109,000	100,000	111,000	199,000
Ingreso antes de impuestos	2834000	2,338,000	2,751,000	2,819,000
Impuesto a las ganancias	566,000	527,000	587,000	636,000
Ingreso de operaciones continuas	2,268,000	1,811,000	2,164,000	2,183,000
Ingresos netos	2,260,000	1,789,000	2,131,000	2,151,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	2,260,000	1,789,000	2,131,000	2,151,000
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	2,943,000	2,438,000	2,862,000	3,018,000

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 39.*Datos para los modelos de Cummins, Inc.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	9,387,000.00	11,897,000.00	12,309,000.00	14,451,000.00
Capital de trabajo	3,127,000.00	5,562,000.00	5,225,000.00	3,030,000.00
Activo total	19,737,000.00	22,624,000.00	23,710,000.00	30,299,000.00
Utilidades retenidas	14,416,000.00	15,419,000.00	16,741,000.00	18,037,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	3,491,000.00	3,077,000.00	3,495,000.00	4,139,000.00
Capital contable	8,465,000.00	8,989,000.00	9,401,000.00	10,225,000.00
Pasivo total	11,272,000.00	13,635,000.00	14,309,000.00	20,074,000.00
Ventas	23,571,000.00	19,811,000.00	24,021,000.00	28,074,000.00
Pasivo circulante	6,260,000.00	6,335,000.00	7,084,000.00	11,421,000.00
Ingresos netos	566,000.00	527,000.00	587,000.00	636,000.00
Índice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 40.*Modelo Altman Z Score de Cummins, Inc.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.19	0.30	0.26	0.12
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	1.02	0.95	0.99	0.83
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.58	0.45	0.49	0.45
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.45	0.40	0.39	0.31
Ventas / Activo total	0.99	1.18	0.87	1.00	0.92
Valor modelo Altman		3.43	2.96	3.14	2.63

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Cummins, Inc., como se muestran en la figura 40. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 3.43, lo que indica que se encuentra en “zona segura”. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 2.96, esto indica que se encuentra en “zona gris”. En 2021 el puntaje Altman Z Score aumentó a 3.14, ahora se encuentra en “zona segura”. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.63, lo que indica que se encuentra en “zona gris”. En resumen, la empresa experimentó una mejora en su posición financiera a lo largo de estos años, a pesar de que estuvo en “zona gris”.

Figura 41.*Modelo Ohlson de Cummins, Inc.*

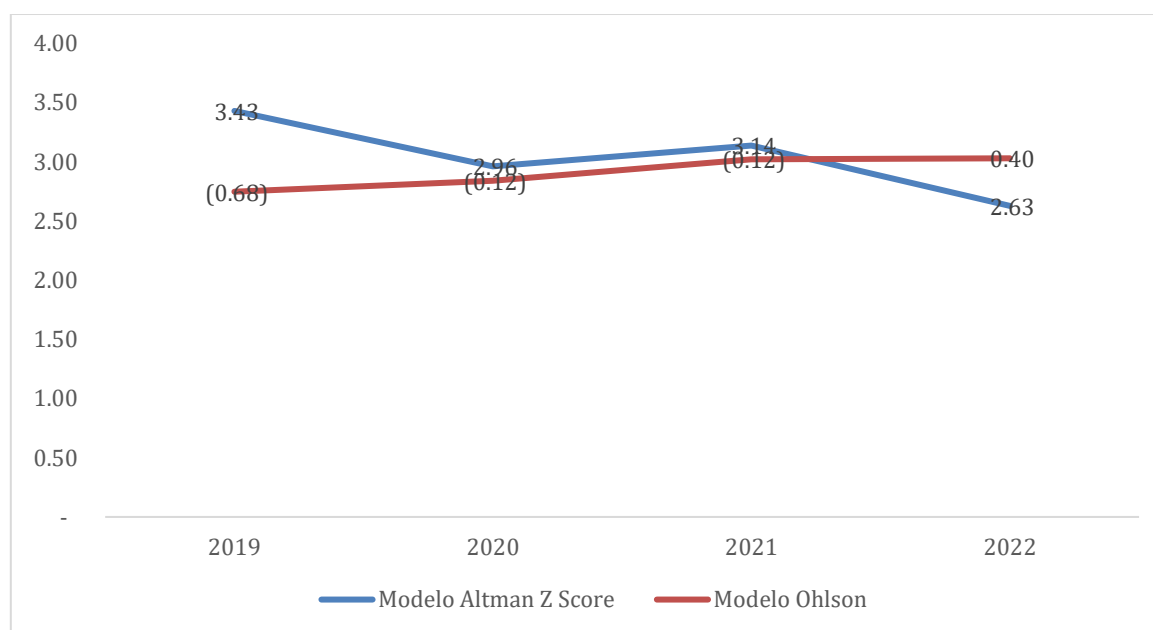
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-2.14	-2.16	-2.16	-2.19
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.44	3.63	3.64	4.00
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	-0.23	-0.35	-0.32	-0.14
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.05	0.04	0.04	0.06
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.05	-0.04	-0.05	-0.04
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.09	0.06	0.07	0.06
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.02	-0.03	-0.02
Valor de Ohlson		-0.68	-0.12	-0.12	0.40

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Cummins, Inc., como se muestran en la figura 41. En el año 2019, la puntuación fue de -0.68, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de -0.12, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue estando en “zona segura”. En el año 2021, la puntuación fue de -0.12, colocando a la empresa en “zona segura”. En el año 2022, la puntuación es de 0.40, lo que está por encima de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en “zona de socorro”. En resumen, la empresa se mantuvo en la zona segura durante estos años, aunque terminó en el 2022 en “zona de socorro”.

Figura 42.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Cummins, Inc.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la figura 42, según el modelo Altman Z Score, la empresa se encontró en “zona gris” y mejoró estando en “zona segura”, pero culminó en “zona gris” en 2022. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa se mantuvo en la “zona segura” pero terminó en 2022 por encima del puntaje de 0.38. Ambos modelos sugieren que la empresa mejoró su posición financiera con el tiempo, pero en zona de precaución en el 2022.

5.8. Alfa S.A.B de C.V.

Con respecto a la empresa Alfa S.A.B. de C.V., en la figura 43 se muestran los balances generales y en la figura 44 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 45, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 46 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 47 los resultados del modelo Ohlson y por último se presenta la figura 48 con ambos modelos.

Figura 43.

Balance general de Alfa S.A.B de C.V.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	25,195,000	32,144,000	30,979,000	21,813,000
Caja total	25,195,000	32,144,000	30,979,000	21,813,000
Cuentas pendientes netas	35,538,000	28,618,000	36,207,000	33,711,000
Inventario	45,826,000	33,084,000	42,787,000	52,507,000
Activos corrientes totales	113,628,000	98,007,000	116,887,000	136,946,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	348,077,000	252,999,000	244,489,000	202,701,000
Depreciación acumulada	-205,308,000	-158,955,000	-153,272,000	-114,561,000
Propiedad neta, planta y equipo	142,769,000	94,044,000	91,217,000	88,140,000
Valor llave	-	17,931,000	17,520,000	13,291,000
Activos intangibles	-	21,156,000	20,022,000	16,700,000
Total de activos no corrientes	226,081,000	158,149,000	152,220,000	138,501,000
Activos totales	339,709,000	256,156,000	269,107,000	275,447,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	4,283,000	3,301,000	4,059,000	8,785,000
Cuentas a pagar	55,479,000	39,321,000	49,742,000	51,800,000
Pasivos circulantes totales	87,946,000	64,605,000	77,359,000	99,790,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	130,337,000	115,997,000	116,234,000	99,537,000
Obligaciones de impuestos diferidas	10,913,000	9,529,000	9,018,000	8,105,000
Total de obligaciones no corrientes	156,837,000	138,199,000	136,927,000	117,869,000
Pasivos totales	244,783,000	202,804,000	214,286,000	217,659,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	209000	169000	169000	170000
Ganancias retenidas	60,570,000	33,687,000	35,370,000	41,726,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	71,762,000	38,499,000	39,085,000	41,941,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	339,709,000	256,156,000	269,107,000	275,447,000

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 44.*Estado de resultados de Alfa S.A.B de C.V.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	337,750,000	263,867,000	308,060,000	363,864,000
Costo de ganancias	273,748,000	206,585,000	238,642,000	293,885,000
Ganancia bruta	64,002,000	57,282,000	69,418,000	69,979,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	44,460,000	41,458,000	41,667,000	37,644,000
Gastos operativos totales	44,460,000	41,458,000	41,667,000	37,644,000
Ingresos o pérdidas operativos	19,542,000	15,824,000	27,751,000	32,335,000
Gastos de interés	8,695,000	7,299,000	7,074,000	6,021,000
Ingreso antes de impuestos	14350000	9,497,000	15,640,000	24,985,000
Impuesto a las ganancias	5,586,000	10,601,000	8,211,000	8,420,000
Ingreso de operaciones continuas	8,764,000	-1,104,000	7,429,000	16,565,000
Ingresos netos	5,807,000	3,929,000	4,106,000	11,723,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	5,807,000	3,929,000	4,106,000	11,723,000
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	42,494,000	29,975,000	35,214,000	39,878,000

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 45.*Datos para los modelos de Alfa S.A.B de C.V.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	113,628,000.00	98,007,000.00	116,887,000.00	136,946,000.00
Capital de trabajo	25,682,000.00	33,402,000.00	39,528,000.00	37,156,000.00
Activo total	339,709,000.00	256,156,000.00	269,107,000.00	275,447,000.00
Utilidades retenidas	60,570,000.00	33,687,000.00	35,370,000.00	41,726,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	19,542,000.00	15,824,000.00	27,751,000.00	32,335,000.00
Capital contable	94,926,000.00	53,352,000.00	54,821,000.00	57,788,000.00
Pasivo total	244,783,000.00	202,804,000.00	214,286,000.00	217,659,000.00
Ventas	337,750,000.00	263,867,000.00	308,060,000.00	363,864,000.00
Pasivo circulante	87,946,000.00	64,605,000.00	77,359,000.00	99,790,000.00
Ingresos netos	5,807,000.00	3,929,000.00	4,106,000.00	11,723,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 46.*Modelo Altman Z Score de Alfa S.A.B de C.V.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.09	0.16	0.18	0.16
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.25	0.18	0.18	0.21
Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total	3.30	0.19	0.20	0.34	0.39
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.23	0.16	0.15	0.16
Ventas / Activo total	0.99	0.98	1.02	1.13	1.31
Valor modelo Altman		1.75	1.72	1.99	2.23

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Alfa S.A.B de C.V., como se muestran en la figura 46. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.75, lo que indica que se encuentra con una muy alta probabilidad de quiebra. En 2020, el puntaje Altman Z Score es de 1.72, aún estando con una muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score aumentó a 1.99, ahora se encuentra en la categoría de “zona gris”. En 2022, el puntaje Altman Z Score incrementó a 2.23, lo que indica que se encuentra en “zona gris”.

Figura 47.*Modelo Ohlson de Alfa S.A.B de C.V.*

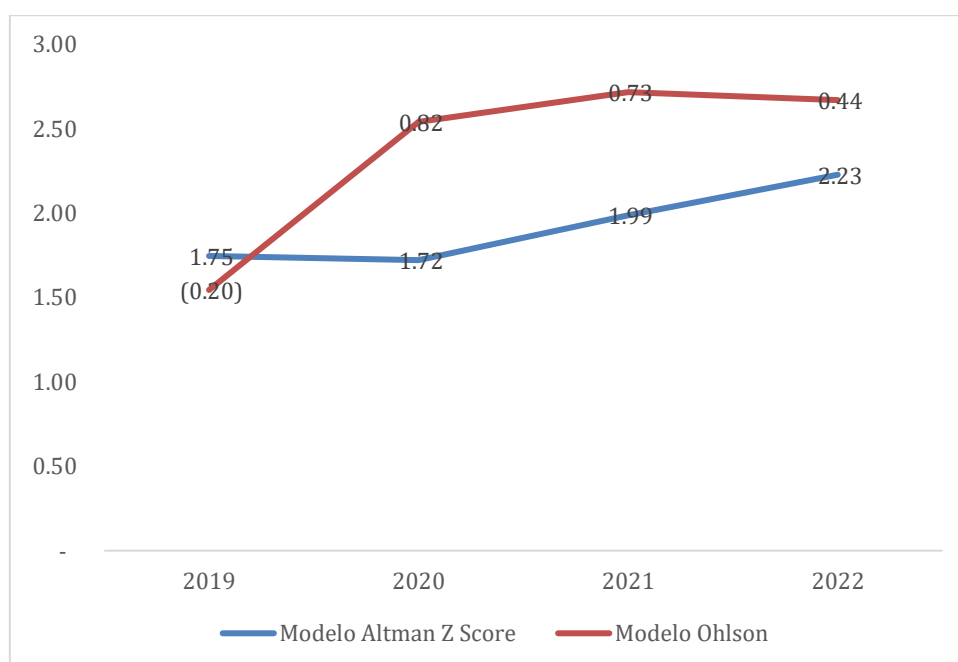
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-2.65	-2.59	-2.59	-2.58
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	4.35	4.77	4.80	4.76
X3= Activo circulante - Pasivo circulante / Activo total	-1.43	-0.11	-0.19	-0.21	-0.19
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.06	0.05	0.05	0.06
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1 si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.03	-0.03	-0.03	-0.08
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.02	0.02	0.04	0.04
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 / Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.10	-0.01	-0.25
Valor de Ohlson		-0.20	0.82	0.73	0.44

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Alfa S.A.B. de C.V., como se muestran en la figura 47. En el año 2019, la puntuación fue de -0.20, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de 0.82, ahora por encima de 0.38, lo que significa que la empresa se encuentra en la "zona de socorro". En el año 2021, la puntuación disminuyó a 0.73, colocando a la empresa aún en "zona de socorro". En el año 2022, la puntuación es de 0.44, aún por encima de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa ahora se encuentra en “zona de socorro”. En resumen, la empresa estuvo en “zona de socorro” en los años 2020, 2021, 2022 lo que sugiere una situación financiera precaria. Sin embargo, en el año 2019 la empresa entró en “zona segura”.

Figura 48.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Alfa S.A.B de C.V.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la figura 48, según el modelo Altman Z Score, la empresa se encontró con una muy alta probabilidad de quiebra a pesar de aumentar sus puntajes quedó en “zona gris”. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa comienza estando en “zona segura”, pero aumenta su puntuación dejándola en “zona de socorro” en el 2022.

5.9. Grupo Carso S.A.B. de C.V.

Con respecto a la empresa Grupo Carso S.A.B de C.V., en la figura 49 se muestran los balances generales y en la figura 50 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 51, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 52 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 53 los resultados del modelo Ohlson y por último en la figura 54 ambos modelos.

Figura 49.

Balance general de Grupo Carso S.A.B de C.V.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	8,157,905	11,764,102	11,197,642	12,294,643
Caja total	9,859,305	14,406,271	11,197,642	12,294,643
Cuentas pendientes netas	24,135,410	20,649,168	22,637,776	36,347,311
Inventario	17,652,566	16,020,744	20,141,355	27,143,539
Activos corrientes totales	61,125,347	64,588,408	73,125,685	94,449,114
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	70,310,812	88,182,325	72,846,670	125,823,738
Depreciación acumulada	-28,141,483	-33,049,257	-34,709,062	-58,092,238
Propiedad neta, planta y equipo	42,169,329	55,133,068	38,137,608	67,731,500
Valor llave	0	0	0	0
Activos intangibles	1470388	1,459,712	2,374,620	9,382,982
Total de activos no corrientes	89,328,578	105,238,191	112,647,568	144,932,988
Activos totales	150,453,925	169,826,599	185,773,253	239,382,102
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	417,543	3,290,967	5,520,746	15,584,535
Cuentas a pagar	11,511,580	12,334,649	13,697,747	18,104,117
Pasivos circulantes totales	29,888,382	34,924,831	39,542,663	61,373,044
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	12,182,750	20,820,230	18,630,729	27,205,815
Obligaciones de impuestos diferidas	5,108,502	5,815,822	6,552,037	9,683,676
Total de obligaciones no corrientes	25,920,983	34,186,925	32,155,943	43,154,815
Pasivos totales	55,809,365	69,111,756	71,698,606	104,527,859
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	2534392	2531579	2528663	2527195
Ganancias retenidas	78,277,075	83,757,218	92,166,341	105,528,869
Total de patrimonio neto de los accionistas	86,309,363	92,378,687	105,014,104	120,888,370
Total de obligaciones y capital de los accionistas	150,453,925	169,826,599	185,773,253	239,382,102

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 50.*Estado de resultados de Grupo Carso S.A.B de C.V.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	102,477,596	94,684,370	124,572,789	181,538,679
Costo de ganancias	73,337,713	70,955,415	93,948,766	137,178,732
Ganancia bruta	29,139,883	23,728,955	30,624,023	44,359,947
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	4,602,038	3,276,006	4,622,525	6,094,418
Gastos operativos totales	16,595,793	14,665,798	16,543,234	20,565,302
Ingresos o pérdidas operativos	12,544,090	9,063,157	14,080,789	23,794,645
Gastos de interés	1,185,672	2,272,753	1,684,778	3,791,729
Ingreso antes de impuestos	11,334,548	9,087,188	14,932,449	24,119,530
Impuesto a las ganancias	2,928,598	2,639,419	2,604,486	3,685,952
Ingreso de operaciones continuas	8,405,950	6,447,769	12,327,963	20,433,578
Ingresos netos	7,547,361	5,706,408	11,282,039	19,061,904
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	7,547,361	5,706,408	11,282,039	19,061,904
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	15,801,155	14,802,922	20,093,524	32,944,798

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 51.*Datos para los modelos de Grupo Carso S.A.B de C.V.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	61,125,347.00	64,588,408.00	73,125,685.00	94,449,114.00
Capital de trabajo	31,236,965.00	29,663,577.00	33,583,022.00	33,076,070.00
Activo total	150,453,925.00	169,826,599.00	185,773,253.00	239,382,102.00
Utilidades retenidas	78,277,075.00	83,757,218.00	92,166,341.00	105,528,869.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	12,544,090.00	9,063,157.00	14,080,789.00	23,794,645.00
Capital contable	94,644,560.00	100,714,843.00	114,074,647.00	134,854,243.00
Pasivo total	55,809,365.00	69,111,756.00	71,698,606.00	104,527,859.00
Ventas	102,477,596.00	94,684,370.00	124,572,789.00	181,538,679.00
Pasivo circulante	29,888,382.00	34,924,831.00	39,542,663.00	61,373,044.00
Ingresos netos	7,547,361.00	5,706,408.00	11,282,039.00	19,061,904.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 52.*Modelo Altman Z Score de Grupo Carso S.A.B de C.V.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.25	0.21	0.22	0.17
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	0.73	0.69	0.69	0.62
Utilidades antes de intereses e impuestos /					
Activo total	3.30	0.28	0.18	0.25	0.33
Capital contable / Pasivo total	0.60	1.02	0.87	0.95	0.77
Ventas / Activo total	0.99	0.67	0.55	0.66	0.75
Valor modelo Altman		2.94	2.50	2.78	2.64

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Grupo Carso S.A.B de C.V., como se muestran en la figura 52. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 2.94, lo que indica que la empresa se encuentra en "zona gris". En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 2.50, aún dentro de la "zona gris". En 2021, el puntaje Altman Z Score aumentó a 2.78, aun en la "zona gris". En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 2.64, manteniéndose en "zona gris". En resumen, la empresa se mantiene en "zona gris" a lo largo de los años.

Figura 53*Modelo Ohlson de Grupo Carso S.A.B de C.V.*

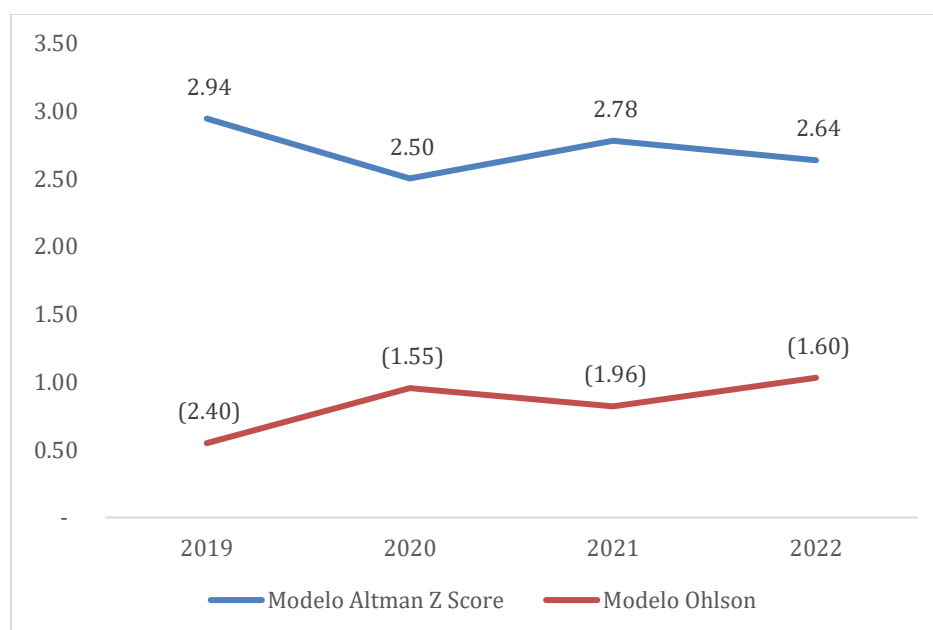
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-2.50	-2.52	-2.52	-2.55
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	2.24	2.45	2.33	2.63
X3= Activo circulante - Pasivo circulante /					
Activo total	-1.43	-0.30	-0.25	-0.26	-0.20
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.04	0.04	0.04	0.05
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1					
si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.09	-0.06	-0.11	-0.15
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.06	0.04	0.06	0.06
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es					
negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 /					
Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	0.07	-0.17	-0.13
Valor de Ohlson		-2.40	-1.55	-1.96	-1.60

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa Grupo Carso S.A.B de C.V., como se muestran en la figura 53. En el año 2019, la puntuación fue de -2.40, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo de Ohlson la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de -1.55, nuevamente por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa sigue estando en “zona segura”. En el año 2021, la puntuación disminuyó a -1.96, colocando aún a la empresa en “zona segura”. En el año 2022, la puntuación es -1.60, lo que está por debajo de 0.38, según el modelo de Ohlson, la empresa permanece en “zona segura”. En resumen, la empresa se logra mantener en “zona segura” a lo largo de los años.

Figura 54.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de Grupo Carso S.A.B de C.V.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que se muestran en la figura 54, según el modelo Altman Z Score, la empresa mostró una mejora en su posición financiera a lo largo de los años manteniéndose en “zona gris”. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa también experimentó una disminución significativa en la probabilidad de quiebra a lo largo de los años, quedando así en “zona segura”.

5.10. GXO Logistics, Inc.

Con respecto a la empresa GXO Logistics, Inc., en la figura 55 se muestran los balances generales y en la figura 56 los estados de resultados correspondientes al periodo 2019-2022; posteriormente se presenta la figura 57, en donde se concentran los datos para el cálculo de las variables; en la figura 58 se determina el modelo Altman Z Score, en la figura 59 los resultados del modelo Ohlson y por último se presenta la figura 60 con ambos modelos.

Figura 55.

Balance general de GXO Logistics, Inc.

Años	2019	2020	2021	2022
Activos				
Activos corrientes				
Efectivo				
Caja y equivalentes de caja	200,000	328,000	333,000	495,000
Caja total	200,000	328,000	333,000	495,000
Cuentas pendientes netas	1,069,000	1,224,000	1,507,000	1,647,000
Inventario	0	0	0	0
Activos corrientes totales	1,488,000	1,836,000	2,099,000	2,428,000
Activos no corrientes				
Propiedad, planta y equipo				
Propiedad bruta, planta y equipo	2,885,000	3,126,000	3,763,000	4,484,000
Depreciación acumulada	-685,000	-922,000	-1,128,000	-1,297,000
Propiedad neta, planta y equipo	2,200,000	2,204,000	2,635,000	3,187,000
Valor llave	1,984,000	2,063,000	2,017,000	2,728,000
Activos intangibles	343,000	299,000	257,000	570,000
Total de activos no corrientes	4,663,000	4,712,000	5,172,000	6,791,000
Activos totales	6,151,000	6,548,000	7,271,000	9,219,000
Patrimonio neto y accionistas				
Obligaciones				
Pasivos circulantes				
Deuda corriente	31,000	58,000	34,000	67,000
Cuentas a pagar	413,000	415,000	624,000	717,000
Pasivos circulantes totales	1,483,000	1,738,000	2,329,000	2,532,000
Obligaciones no corrientes				
Deuda a largo plazo	642,000	615,000	927,000	1,739,000
Obligaciones de impuestos diferidas	85,000	54,000	-	-
Total de obligaciones no corrientes	1,971,000	1,862,000	2,552,000	4,009,000
Pasivos totales	3,454,000	3,600,000	4,881,000	6,541,000
Patrimonio neto				
Acción ordinaria	0	0	1000	1000
Ganancias retenidas	0	0	126,000	323,000
Total de patrimonio neto de los accionistas	2,567,000	2,823,000	2,351,000	2,645,000
Total de obligaciones y capital de los accionistas	6,151,000	6,548,000	7,271,000	9,219,000

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 56.*Estado resultado de GXO Logistics, Inc.*

Años	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales	6,094,000	6,195,000	7,940,000	8,993,000
Costo de ganancias	5,414,000	5,492,000	6,972,000	7,772,000
Ganancia bruta	680,000	703,000	968,000	1,221,000
Gastos operativos				
Ventas: generales y administrativas	514,000	611,000	714,000	886,000
Gastos operativos totales	514,000	611,000	714,000	886,000
Ingresos o pérdidas operativos	166,000	92,000	254,000	335,000
Gastos de interés	33,000	24,000	21,000	29,000
Ingreso antes de impuestos	118,000	-6,000	153,000	264,000
Impuesto a las ganancias	37,000	16,000	-8,000	64,000
Ingreso de operaciones continuas	81,000	-22,000	161,000	200,000
Ingresos netos	60,000	-31,000	153,000	197,000
Ingreso neto disponible para accionistas comunes	60,000	-31,000	153,000	197,000
EPS básicas	0	0	0	0
BPA diluido	0	0	0	0
Promedio de acciones básicas	0	0	0	0
Promedio de acciones diluidas	0	0	0	0
BAIIDA	453,000	341,000	509,000	622,000

Fuente: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 57.*Datos para los modelos de GXO Logistics, Inc.*

Datos	2019	2020	2021	2022
Activo circulante	1,488,000.00	1,836,000.00	2,099,000.00	2,428,000.00
Capital de trabajo	5,000.00	98,000.00	- 230,000.00	- 104,000.00
Activo total	6,151,000.00	6,548,000.00	7,271,000.00	9,219,000.00
Utilidades retenidas	-	-	126,000.00	323,000.00
Utilidades antes de intereses e impuestos/utilidad	166,000.00	92,000.00	254,000.00	335,000.00
Capital contable	2,697,000.00	2,948,000.00	2,390,000.00	2,678,000.00
Pasivo total	3,454,000.00	3,600,000.00	4,881,000.00	6,541,000.00
Ventas	6,094,000.00	6,195,000.00	7,940,000.00	8,993,000.00
Pasivo circulante	1,483,000.00	1,738,000.00	2,329,000.00	2,532,000.00
Ingresos netos	60,000.00	- 31,000.00	153,000.00	197,000.00
Indice Nacional de Precios al Consumidor INPC	105.93	109.27	117.31	126.48

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Figura 58.*Modelo Altman Z Score de GXO Logistics, Inc.*

	Factor	2019	2020	2021	2022
Capital de trabajo / Activo total	1.20	0.00	0.02	-0.04	-0.01
Utilidades retenidas / Activo total	1.40	-	-	0.02	0.05
Utilidades antes de intereses e impuestos /					
Activo total	3.30	0.09	0.05	0.12	0.12
Capital contable / Pasivo total	0.60	0.47	0.49	0.29	0.25
Ventas / Activo total	0.99	0.98	0.94	1.08	0.97
Valor modelo Altman		1.54	1.49	1.48	1.37

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Altman Z Score, se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa GXO Logistics, Inc., como se muestran en la figura 58. En 2019, el puntaje Altman Z Score fue de 1.54, lo que indica una muy alta probabilidad de quiebra. En 2020, el puntaje Altman Z Score disminuyó a 1.49, aún dentro de la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2021 el puntaje Altman Z Score fue de 1.48, todavía en la categoría de muy alta probabilidad de quiebra. En 2022, el puntaje Altman Z Score alcanzó 1.37, lo que indica que se mantiene en alta probabilidad de quiebra. En resumen, la empresa se encuentra en una situación difícil al estar con una probabilidad de quiebra muy alta.

Figura 59.*Modelo Ohlson de GXO Logistics, Inc.*

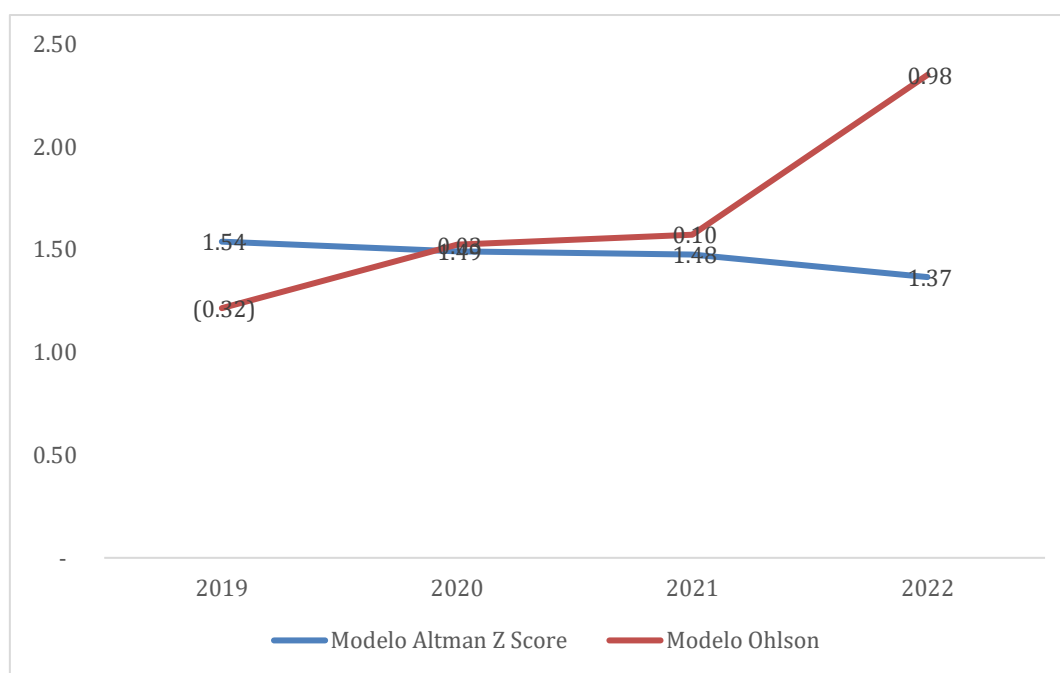
	FACTOR	2019	2020	2021	2022
Valor	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
X1 = Log (Activos totales/Índice de precios)	-0.41	-1.94	-1.94	-1.95	-1.98
X2 = Pasivo total / Activo total	6.03	3.39	3.32	4.05	4.28
X3= Activo circulante - Pasivo circulante /					
Activo total	-1.43	0.00	-0.02	0.05	0.02
X4= Pasivo circulante / Activo circulante	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08
X5= ¿Activo total > Pasivo total? Igual a 0; 1					
si es lo contrario	-2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
X6= Ingresos netos / Activo total	-1.83	-0.02	0.01	-0.04	-0.04
X7= Utilidad operativa / Pasivo total	0.29	0.01	0.01	0.01	0.01
X8= 1 si el importe de los ingresos netos es					
negativo; 0 si es lo contrario	-1.72	0.00	-1.72	0.00	0.00
X9= Ingreso neto 2020 - Ingreso neto 2019 /					
Ingreso neto 2020 + Ingreso neto 2019	-0.52	-0.52	1.63	-0.79	-0.07
Valor de Ohlson		-0.32	0.03	0.10	0.98

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

Para el modelo Ohlson se obtuvieron los siguientes resultados de la empresa GXO Logistics, Inc como, se muestran en la figura 59. En el año 2019, la puntuación fue de -0.32, lo que indica que la empresa tiene una puntuación menor que 0.38, según el modelo Ohlson, la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2020, la puntuación fue de 0.03, estando por debajo de 0.38, lo que significa que la empresa se encuentra en “zona segura”. En el año 2021, la puntuación fue de 0.10, colocando a la empresa en “zona segura”. En el año 2022, la puntuación aumentó a 0.98, lo que está por encima de 0.38, según el modelo Ohlson, la empresa sigue en “zona de socorro”.

Figura 60.

Modelos Altman Z Score y Ohlson de GXO Logistics, Inc.



Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

De acuerdo con los resultados que muestran la figura 60, según el modelo Altman Z Score, la empresa mostró una muy alta probabilidad de quiebra a lo largo de estos años. Por otro lado, según el modelo Ohlson, la empresa experimentó un aumento significativo en la probabilidad de quiebra estando en “zona de socorro”, aunque en 2019, 2020 y 2021 estaba por debajo del umbral de 0.38 estando en “zona segura”.

Figura 61.

Determinación de los modelos de Altman Z Score y Ohlson.

Nombre de la empresa	Modelo Altman Z Score					Modelo Ohlson				
	2019	2020	2021	2022	Probabilidad de quiebra	2019	2020	2021	2022	Probabilidad de quiebra
Arcosa, Inc.	1.19	1.58	1.84	2.00	Muy alto en 2019, 2020 y zona gris en 2021 y 2022.	0.64	0.56	0.08	-0.19	Zona de socorro en 2019, 2020, zona segura en 2021 y 2022.
The Greenbrier Company, Inc.	1.80	1.65	2.26	2.48	Muy alto en 2019, 2020 y zona gris en 2021 y 2022.	-0.25	0.03	-0.38	-0.49	Zona segura
Bombardier, Inc.	0.12	0.05	- 0.45	- 0.00	Muy alto	2.20	0.45	3.82	2.76	Zona de socorro
Caterpillar, Inc.	2.14	1.89	1.71	1.97	Zona gris en 2019,2020, 2022 y 2021 muy alto	0.35	0.83	1.10	0.77	Zona segura en 2019 y 2020,2021,2022 zona de socorro.
Grupo Gicsa S.A.B de C.V	0.94	0.86	0.97	1.13	Muy alto	-0.65	-0.85	-1.40	-0.90	Zona segura en 2019,2021, 2022 y zona de socorro 2020
Grupo Aeropotuario S.A.B de C.V	3.23	2.80	2.37	2.66	Muy bajo 2019 y 2020,2021,2022 zona gris	-2.65	-1.89	-1.61	-2.05	Zona segura
Cummins Inc.	2.46	2.96	2.78	3.26	Muy bajo en 2020, 2022 y 2019, 2021 en zona gris	-0.24	-0.24	-0.21	-0.37	Zona segura
Alfa S.A.B de C.V.	2.23	1.99	1.72	1.75	Zona gris	0.14	0.98	0.74	0.25	Zona de socorro en 2020, 2021 y 2019,2022 zona segura
Grupo Carso S.A.B de C.V	2.64	2.78	2.50	2.94	Zona gris	-2.02	-1.67	-1.44	-1.92	Zona segura
GXO Logistics, Inc.	1.37	1.37	1.37	1.37	Muy alto	0.50	0.94	-0.80	-1.41	Zona de socorro en 2019,2020,2021 y 2022 en zona segura

Nota: Elaboración propia, con información de Yahoo Finanzas.

CONCLUSIONES

El presente estudio ha abordado la vital cuestión de la predicción de quiebra en empresas transnacionales del sector industrial, utilizando dos modelos financieros ampliamente reconocidos: Altman Z Score y el modelo Ohlson. La investigación se justifica en un contexto de creciente incertidumbre económica, exacerbada por eventos globales como la pandemia de COVID-19, que ha llevado a muchas empresas a enfrentarse a retos sin precedentes.

La capacidad de anticipar la insolvencia no solo es crucial para la supervivencia de las empresas, sino también tiene implicaciones significativas para empleados, proveedores e inversores, quienes se ven afectados de diversas maneras por el colapso empresarial. La incertidumbre empresarial se ha convertido en un problema central, especialmente tras los estragos causados por la pandemia.

Las cifras reflejan un aumento significativo en la tasa de quiebras y reestructuraciones en varios sectores. Ejemplos como el cierre de Best Buy en México y las dificultades de Aeroméxico ponen de manifiesto la necesidad urgente de herramientas que permitan predecir y gestionar riesgos financieros. Este estudio se ha centrado en la pregunta de investigación: ¿Los modelos Altman Z Score y Ohlson pronostican la misma probabilidad de quiebra en empresas transnacionales del sector industrial durante el periodo 2019-2022? A partir de esta pregunta se ha estructurado un análisis comparativo que permite obtener elementos relevantes sobre la eficacia de ambos modelos en la predicción de quiebras.

El objetivo general de esta investigación fue aplicar y comparar los modelos Altman Z Score y Ohlson para evaluar la probabilidad de quiebra en empresas del sector industrial. Los resultados obtenidos confirmaron que se logró cumplir con este objetivo de manera efectiva. Al analizar diez empresas del sector que cotizan en bolsa, se encontraron coincidencias en las predicciones de ambos modelos en el 90% de los casos, lo que sugiere que, en general, ambas metodologías pueden ser efectivas para identificar riesgos de quiebra.

Sin embargo, se observaron discrepancias significativas en ciertos casos, lo que pone de relieve la importancia de no depender de un único modelo. La hipótesis planteada inicialmente proponía que los modelos Altman Z Score y Ohlson predecían la misma probabilidad de quiebra en las empresas estudiadas. Si bien los resultados mostraron coincidencias en varias ocasiones, también se registraron divergencias importantes.

Por ejemplo, la empresa Grupo Gicsa S.A.B de C.V. mostró una alta probabilidad de quiebra según el modelo Altman, mientras que el modelo Ohlson la clasificó como financieramente segura. Esto indica que, aunque ambos modelos son herramientas valiosas, no son infalibles y deben ser utilizados de manera complementaria.

El estudio ha evidenciado que, a pesar de la similitud en los enfoques de ambos modelos, las diferencias en sus metodologías pueden llevar a resultados contradictorios. Esto es especialmente relevante para los gerentes y analistas financieros, quienes deben ser conscientes de las limitaciones de cada modelo al tomar decisiones que afectan la continuidad de sus empresas. Por ende, se recomienda adoptar un enfoque multidimensional que combine diferentes modelos y análisis para obtener una visión más completa de la situación financiera de una empresa.

Desde un punto de vista práctico, las conclusiones de este estudio resaltan la necesidad de que las empresas mantengan una planificación financiera rigurosa y realicen un seguimiento constante de su rendimiento. Las herramientas de predicción como los modelos analizados son fundamentales para identificar problemas antes de que se conviertan en crisis insostenibles. Además, la capacidad de prever y adaptar estrategias según las condiciones cambiantes del mercado es crucial para la sostenibilidad a largo plazo.

Para finalizar, el presente estudio no solo ha proporcionado evidencia sobre la utilidad de los modelos Altman Z Score y Ohlson, sino también ha contribuido a la discusión sobre la importancia de utilizar múltiples herramientas de análisis para la predicción de quiebras. A medida que las empresas enfrentan desafíos cada vez más complejos, la capacidad de anticiparse a las dificultades financieras se convierte en una ventaja competitiva indispensable. Por lo tanto, es fundamental seguir investigando y perfeccionando las metodologías de predicción de quiebras, contribuyendo así a una gestión empresarial más efectiva y resiliente.

REFERENCIAS

- Altman E. (1968). Financial ratios, discriminant análisis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*. 23(4), 589-609.
- Alvaro. Duarte (2023, 21 marzo). ¿Qué es la utilidad antes del impuesto? - Cruz del Tercer Milenio. Cruz del Tercer Milenio. Consultado de <https://www.monumentocruzdeltercermilenio.cl/blog/impuesto/que-es-la-utilidad-antes-del-impuesto.html>
- Aguiar, I., y García, M. (2020). Validez de los modelos de predicción del fracaso en las empresas canarias. *Hacienda Canaria*, (52). pp. 135-176. Consultado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7433699>
- Álvarez-Ferrer, A., y Campa-Planas, F. (2019). La predicción del fracaso empresarial en el sector hotelero. *Cuadernos de Turismo*, (45). pp. 33–59. Consultado de <https://revistas.um.es/turismo/article/view/426031/283081>
- Aplika (2022), Los 7 desafíos a los que se enfrentan el sector de materiales de construcción con relación al empleo. Consultado de <https://aplika.es/7-desafios-sector-materiales-empleo/>
- Aggarwal, R. y Ranganathan, P.(2019). Study designs: Part 2 – Descriptive studies. Consultado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6371702/pdf/PCR-10-34.pdf>
- Arias-Gómez, J, Villasís-Keever,M.A y Miranda-Novales,M.G.(2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Consultado de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Banco Mundial (2023), Sector financiero. Consultado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/financialesector/overview#:~:text=Los%20siste>

mas%20financieros%20y%20mercados,de%20crisis%20en%20los%20pa%C3%ADses.

Becerra, J.L. (2022), Los 10 problemas más importantes que enfrenta el área de TI en la actualidad. Consultado de <https://cio.com.mx/los-10-problemas-mas-importantes-que-enfrenta-el-area-de-ti-en-la-actualidad/>

BMV (2015), Estructura de la clasificación sectorial. Consultado de <https://www.bmv.com.mx/es/mercados/clasificacion> 104

Burgos, B. J., y Gois, M. R. (2017). El impacto de los factores macroeconómicos y el riesgo en la medición del valor de las empresas. *Revista Universo Contábil*, 13 (2). pp. 43-64. Consultado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117051921004>

Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios As Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4(), 71–111.

Bernate, M. y Gómez, f. (2021). Predicción de la quiebra en las empresas. una revisión de literatura. *revista activos*.19(1). pp. 1-33. Consultado de https://www.researchgate.net/publication/353041082_Prediccion_de_la_quiebra_en_las_empresas_Una_revision_de_literatura

Belalcazar, R. y Trujillo, A. (2016). *¿Es el modelo Z-Score de Altman un buen predictor de la situación financiera? Tesis para obtener el grado de magíster en administración financiera. Consultado de Escuela de Economía y Finanzas:* https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11575/Andres_TrujilloOspina_Rosmery_BelalcazarGrisales_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=El%20modelo%20Z%2DScore%20de%20Altman%20es%20un%20modelo%20de,las%20empresas%20solvente%20o%20insolvente

Catucuamba, M, Torres, A. Y Zambrano, K. (2018). Modelo Z de Altman. *Contabilidad Financiera y Gerencial, Especialización Superior en Finanzas*. Consultado de [PAPER_MODELO_Z-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](#)

Condori-Ojeda, P.(2020).Universo, población y muestra. Consultado de <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>

- Chachipanta-Cárdenas, D., Córdova-Pacheco, A., Bedoya Jara, M., y Salazar-Mosquera, G. (2022). La solvencia de las MiPymes en la provincia de Tungurahua: un análisis desde la perspectiva de Altman y Ohlson. *Boletín De Coyuntura*, 34 (-). pp. 25–34. Consultado de <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/view/1797/2175>
- Chanatasig-Lasluisa, V. N., y Peñaloza-López, V. L. (2022). Análisis y control del riesgo financiero para empresas de productos de exportación. *Revista de investigación sigma*, 10(01). pp. 157-172. Consultado de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Sigma/article/view/2933>
- CEUPE (2023), Mercado de consumo: Características y funciones. Consultado de <https://www.ceupe.com/blog/mercado-de-consumo-caracteristicas-y-funciones.html#:~:text=El%20mercado%20de%20consumo%20es,cada%20familia%20C%20de%20cada%20persona>
- CINIF (2023). Normas de información financiera. Autor: México. 105
- De Fierros. (2023, 1 marzo). Class="MSONormal"Utilidad de oeración, un indicador de eficiencia en las comañíasbr. Fierros. Consultado de <https://www.fierros.com.co/es/noticias/utilidad-operativa-sinonimo-de-eficiencia>
- Delgado-Vaquero, D., Morales-Díaz, J., y Villacorta, M. A. (2022). Relevance of Fair Value Disclosures in Spanish Credit Institutions. *Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review*, 25 (2). pp. 175–189. Consultado de <https://revistas.um.es/rcsar/article/view/431971/325411>
- Deloitte (2023), Perspectivas del sector de productos de consumo 2023. Consultado de <https://www2.deloitte.com/ni/es/pages/consumer-business/articles/perspectivas-del-sector-de-productos-de-consumo-2023.html>
- Diccionario Financiero (2022), Industria De Materiales Básicos: Definición, Ejemplos Y Existencia. Consultado de <https://invatatiafaceri.ro/es/diccionario-financiero/industria-de-materiales-basicos-definicion-ejemplos-y->

existencias/#:~:text=El%20sector%20de%20materiales%20b%C3%A1sicos%20est%C3%A1%20formado%20por%20empresas%20involucradas,necesitan%20para%20fabricar%20sus%20productos

El financiero (2021), La crisis del sector salud. Consultado de

<https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/dario-celis/2021/04/21/la-tesis-del-sector-salud/>

El periódico de la energía (2021), El periódico de la energía. Consultado de

<https://elperiodicodelaenergia.com/>

Emebursátil (2023), Sector Servicios y bienes de consumo no básico de la BMV. Consultado

de <https://www.emebursatil.com/sector-servicios-y-bienes-de-consumo-no-basico-de-la-bmv.html>

EY Global Telecommunications Leader (2023), (-), p.3. Los 10 mayores riesgos para las

telecomunicaciones en 2023. Consultado de

https://www.ey.com/es_mx/telecommunications/top-ten-risks-for-telecommunications-in-2023

Edinson, C. y David, D. Medidas de ganancias. Facultad de economía y negocios. Consultado

de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/127394/153%20Cornejo-Diaz.pdf?sequence=1>

Estrategias de Inversión. (s. f.). Dividendos más rentables de la bolsa española. Consultado de

[https://www.estrategiasdeinversion.com/herramientas/diccionario/analisis-fundamental/total-activo-de-una-empresa-t-](https://www.estrategiasdeinversion.com/herramientas/diccionario/analisis-fundamental/total-activo-de-una-empresa-t-1698#:~:text=El%20total%20activo%20es%20la,en%20el%20pasivo%20del%20balance.)

1698#:~:text=El%20total%20activo%20es%20la,en%20el%20pasivo%20del%20balance. FacturaDirecta, p.1. *FacturaDirecta*. Consultado de

<https://www.facturadirecta.com/glosario/activo-circulante/>

Ficco, C. R. (2018b). Adaptación del modelo de Ohlson (1995) para el estudio de la

relevancia valorativa de los activos intangibles y del capital intelectual. Consultado de

<https://www.redalyc.org/journal/257/25754826004/html/>

- Ficco, C. R. (2017). Adaptación del Modelo de Ohlson (1995) para el estudio de la relevancia valorativa de los activos intangibles y del capital intelectual. (-). pp. 59-95. Consultado de <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02031a&AN=clase.CLA01000479111&lang=es&site=eds-live>
- FitzPatrick, P. J. (1932). A comparison of the ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies. *The Certified Public Accountant*, 6, 27-731.
- Finzi, M. (1944). Quiebra culpable y relación de causalidad. *revista de la universidad nacional de córdoba*. Pp.1-35. Consultado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/reunc/article/view/10792>
- Fong, S., Maldonado, F. y Riascos, M. (2022). Una revisión sistemática sobre la contribución de los indicadores financieros a la identificación del riesgo de insolvencia de las pymes en América Latina. Fundación Universitaria del Área Andina, (-). pp. 1-21. Consultado de <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/4760>
- Flores, G. (2020). ¿Que es Yahoo Finance y para qué sirve?. Consultado de <https://la-respuesta.com/blog/que-es-yahoo-finance-y-para-que-sirve/>
- Fullana, O., González, M., y Toscano, D. (2021). The Role of Assumptions in Ohlson Model Performance: Lessons for Improving Equity-Value Modeling. *Mathematics* 2021, 9, 513 (-). pp. 1-11. Consultado de <https://www.mdpi.com/2227-7390/9/5/513>
- Gombola, M. J., Haskins, M. E., Ketz, J. E., & Williams, D. D. (1987). Cash flow in bankruptcy prediction. *Financial Management*, 16(4), 55-65. Consultado de <https://www.jstor.org/stable/3666109>
- Gavurova, B., Packova, M., Misankova M. y Smrcka L. (2017). Predictive potential and risks of selected bankruptcy prediction models in the Slovak business environment. *Journal of Business Economics and Management*, 18(6), 1156-1173. Consultado de <https://doi.org/10.3846/16111699.2017.1400461>
- Gavurova, B., Packova, M., Misankova, M. y Smrcka, L. (2017). Potencial predictivo y riesgos de modelos de predicción de quiebra seleccionados en el entorno empresarial

- eslovaco. Revista de economía y gestión empresarial, 18 (6). pp. 1156-1173.
<https://journals.vilniustech.lt/index.php/JBEM/article/view/1152> 107
- García, V. (2017). Modelo Altman como herramienta financiera para pronosticar o predecir el desempeño financiero de las empresas mexicanas cotizadas. Caso de las empresas manufactureras del sector alimenticio. Tesis para obtener el grado de maestro de auditoría. Obtenido de Universidad Autónoma del estado de Hidalgo: El modelo Z de Altman como herramienta financiera para pronosticar o predecir el desempeño financiero de las empresas mexicanas cotizadas.pdf (uaeh.edu.mx)
- García-Rodríguez, J.F. García-Fariñas, A. y Martínez-Pérez, I. (2017), Salud desde una perspectiva económica. Importancia de la salud para el crecimiento económico, bienestar social y desarrollo humano. Consultado de
https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/44_0.pdf
- GBMfondos (2018), ¿Conoces los sectores de la BMV? Consultado de
<https://medium.com/gbmfondos/conoces-los-sectores-de-la-bmv-fef6dcde2cc1#:~:text=Productos%20de%20consumo%20frecuente.,tabaco%2C%20y%20otros%20productos%20dom%C3%A9sticos>
- Giani, C. (2022). Población y Muestra. Consultado de <https://www.ejemplos.co/poblacion-y-muestra/#:~:text=Una%20poblaci%C3%B3n%20es%20un%20grupo,que%20hay%20en%20un%20bosque.>
- Gómez, S. L. y Leyva, G. (2019). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. *Cofin-Habana*, 13(1). Pp. 1-13 Recuperado en 26 de agosto de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013&lng=es&tlng=es.
- Grikietytė, G. y Mačiulytė-Šniukienė, A. (2023). Aplicabilidad de modelos de evaluación de probabilidad de quiebra a empresas del sector financiero. *Mokslas – Lietuvos Ateitis / Ciencia – Futuro de Lituania*, 15 (-). pp. 1-9. Consultado de
<https://jeelm.vgtu.lt/index.php/MLA/article/view/17761>
- Hariadi, k. y Brady, R. (2019), 2019 7th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT), A Cross Model Telco Industry Financial

Distress Prediction in Indonesia: Multiple Discriminant Analysis, Logit and Artificial Neural Network.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres C.P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA - Roberto Hernandez Sampieri - Google Libros

Hernández-Ramírez, J. (2014). Aplicabilidad del modelo Z de Altman en un contexto latinoamericano: Caso de empresas costarricenses. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, 15(31), 1-18. Consultado de <https://www.redalyc.org/pdf/666/66633023001.pdf> 108

Horno-Bueno, M. P., Licerán-Gutiérrez, A., y Bautista-Mesa, R. (2020). Mercados de capitales y modelos de valoración de inversiones inmobiliarias. Un análisis pre y post-crisis. Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review, 25(2). pp. 233–243. Consultado de <https://revistas.um.es/rcsar/article/view/431411/325441>

Hutabarat, E. A, Arifin, T., y Abrar, A. (2022). ¿Cómo modera el comité de auditoría la relación entre el tamaño de la firma de auditoría, la especialización de la industria y el costo del capital social? Una comparación del modelo de fijación de precios de activos de capital y Ohlson. JEMA, 19 (1). pp. 97-117. Consultado de <https://riset.unisma.ac.id/index.php/jema/article/view/17985>
1_A Cross Model Telco Industry Financial Distress.pdf

Ibarra, A (2023). Modelo Ohlson. Análisis de las dificultades financieras de las empresas en una economía emergente: las bases de datos y las variables independientes en el sector hotelero de la bolsa mexicana de valores. Tesis doctorales de Ciencias Sociales. Consultado de <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/aim/MODELO%20OHLSON.htm>

Ibarra, M.A (201), Análisis de las dificultades financieras de las empresas en una economía emergente: las bases de datos y las variables independientes en el sector hotelero de la bolsa mexicana de valores, Universitat Autònoma de Barcelona Departament d' Economia de l'empresa, Tesis Doctoral. Consultado de Montllor.pdf

Isaac- Roque y Caicedo- Carrero. (2023). *Revista de ciencias de administración y economía* .

Obtenido de Relación entre los indicadores financieros del modelo Altman Z y el puntaje Z pp.129-148 <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/retos/v13n25/1390-6291-Retos-13-25-00139.pdf>

INE (2023). Sector TIC. Consultado de

[https://www.ine.es/DEFine/es/concepto.htm?c=5099&op=30081&p=1&n=20#:~:text=Se%20denomina%20sector%20TIC%20\(Tecnolog%C3%ADas,la%20informaci%C3%B3n%20y%20las%20comunicaciones](https://www.ine.es/DEFine/es/concepto.htm?c=5099&op=30081&p=1&n=20#:~:text=Se%20denomina%20sector%20TIC%20(Tecnolog%C3%ADas,la%20informaci%C3%B3n%20y%20las%20comunicaciones)

Inegi, (2023), ¿Qué es aquello que no se puede ver ni tocar? Consultado de

<https://cuentame.inegi.org.mx/economia/terciario/servicios/default.aspx?tema=e#:~:text=Existen%20servicios%20p%C3%ABlicos%20que%20son,transporte%20p%C3%ABlico%20y%20el%20correo>

ISEC (2023), ¿Qué importancia tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación?

Consultado de <https://uneg.edu.mx/que-importancia-tienen-las-tecnologias-de-la-informacion/>

Jiménez. (2011) Revista judicial, costa rica, la quiebra técnica en el código de comercio. pp.

91-98. Consultado de: LA QUIEBRA TÉCNICA EN EL CÓDIGO DE COMERCIO https://escuelajudicialpj.poder-judicial.go.cr/Archivos/documentos/revs_juds/revista%20101/pdf/07_quiebra.pdf 109

Kim, S. (2010). Prediction of hotel bankruptcy using support vector machine, artificial

neural network, logistic regression, and multivariate discriminant analysis. The Service Industries Journal. 31(3), 441-468. Consultado de: <https://doi.org/10.1080/02642060802712848>

Kristianto, H. y Rikumahu, B. (2019). Una predicción de dificultades financieras de la

industria de telecomunicaciones de modelo cruzado en Indonesia: Análisis discriminante múltiple, logit y red neuronal artificial. Congreso Internacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación, 7 (-). pp. 1-5. Consultado de: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2->

s2.085073240481&doi=10.1109%2fCoICT.2019.8835198&origin=inward&txGid=df10fde941bf52c243302f09579642bc

- López, Zapata, Escalera y Arriaga. (2017). RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática.pp. 24-46. Consultado de <https://www.redalyc.org/pdf/6379/637967155002.pdf>
- Laguillo, G., Castillo, A., Fernández, M., & Becerra, R. (2018). Modelos centrados vs descentrados para la predicción de quiebra: evidencia empírica para España. Contaduría Y Administración, 64(2), 96. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1488>. Consultado de: <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/1488>
- Lizarzaburo, R. (2013). Análisis del modelo Z de Altman en el mercado peruano. Universidad y empresa Vol.16 num.26, año 2014, pp. 137-154 Redalyc. Análisis del Modelo Z de Altman en el mercado peruano
- Lorena, G. G. S. (2023). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. Consultado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Fern%C3%A1ndez%20\(2013\)%2C%20la,variables%20categ%C3%B3ricas%20en%20el%20modelo.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Fern%C3%A1ndez%20(2013)%2C%20la,variables%20categ%C3%B3ricas%20en%20el%20modelo.)
- Maria. (2022, 10 noviembre). ¿Qué es el total pasivo de una empresa? - Gestron. Gestron. Consultado de <https://ayudatpymes.com/gestron/total-pasivo/#:~:text=En%20contabilidad%2C%20llamamos%20total%20pasivo,total%20activo%20de%20la%20empresa.>
- Martín-Pliego, F.J. (2011). Diccionario de Estadística Económica y Empresarial, Volumen 9. Consultado de <https://books.google.com.uy/books?id=E29TovZnjgoC&pg=PA68&lpg=PA68&dq=Las+muestras+se+obtienen+con+la+intenci%C3%B3n+de+inferir+propiedades+de+la+totalidad+de+la+poblaci%C3%B3n,+para+lo+cual+deben+ser+representativas+de+la+misma&source=bl&ots=TuoCDIrGyC&sig=ACfU3U10QXHqsohz46uwzduB-6MTNIU3->

g&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiK4NLAwZPoAhVdJrkGHQY9ARIQ6AEwAnoEC
AUQAAQ#v=onepage&q&f=false 110

Mejia, T, (202). Investigación descriptiva: características, técnicas, ejemplos. Consultado de
<https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>

Miranda, L. ¿Cómo saber sin la empresa está en riesgo de quebrar o de insolvencia?, pp. 78-
79. [Articulo_riesgo_de_quebrar.pdf](#)

Moreno, E. y Bravo, F. (2019). Análisis de la probabilidad de quiebra de las empresas
cotizadas españolas. Revista De Estudios Empresariales Segunda Época, (2).
<https://doi.org/10.17561/ree.v2018n2.3>. Consultado de
<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/view/4417>

Mousa, M., Sági, J. y Zéman, Z. (2021). Marca y valor de la empresa: evidencia de los
mercados árabes emergentes. Economías, 9 (1). pp. 1-13.
<https://www.mdpi.com/2227-7099/9/1/5>

Mundi. (2022). ¿Qué es un pasivo circulante? [2021] | Mundi. Mundi. Consultado de:
<https://mundi.io/finanzas/que-es-pasivo-circulante/>

Martínez y Baeza (2016). Nuevos escenarios que ameritan la implementación de la quiebra en
cuba entramado.pp. 70-83. Consultado de
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265449670006>

Miranda, L. (2015). ¿Cómo saber sin la empresa está en riesgo de quebrar o de insolvencia?,
pp. 78-79. Consultado de: [Articulo_riesgo_de_quebrar.pdf](#)

Naula-Sigua, F. B., Arévalo-Quishpi, D. J., Campoverde-Picón, J. A., y López-González, J. P.
(2020). Estrés financiero en el sector manufacturero de Ecuador. Revista Finanzas y
Política Económica, 12 (2). pp. 461-490.Consultado de:
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2248-
60462020000200461&script=sci_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2248-60462020000200461&script=sci_arttext)

- Neubox (2021). 5 grandes empresas que quebraron en México por la pandemia. Consultado de: <https://neubox.com/blog/5-grandes-empresas-que-quebraron-en-mexico-por-la-pandemia>
- Ohlson, J. (1980), Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *J. Account. Journal of Accounting Research*. 18(1), 109-131. <https://doi.org/10.2307/2490395>
- Orellana, I., Reyes, M., Cevallos, E., Tonon, L. y Pinos, L. (2023). Análisis de riesgo financiero en el sector textil de Ecuador. *Observatorio empresarial*, 2 (-). pp. 71-105. Consultado de: <https://filosofia.uazuay.edu.ec/index.php/obsemp/article/view/586/899>
- OIT (2023), (-) p.1. Servicios públicos (agua; gas; electricidad). Consultado de <https://www.ilo.org/global/industries-and-sectors/utilities-water-gas-electricity/lang-es/index.htm#:~:text=Los%20servicios%20p%C3%ABlicos%20de%20suministro,eradicaci%C3%B3n%20efectiva%20de%20la%20pobreza> 111
- ONUDI (2020), La industrialización cómo motor de la prosperidad sostenida. Consultado de <https://www.unido.org/industrialization-driver-sustained-prosperity>
- Pastor, J.Y (2019), (-) p.1. ¿Que nos hace humanos? . Consultado de <https://eventos.upm.es/33369/programme/materiales-del-futuro-en-la-industria-la-construccion-y-la-tecnologia.html>
- Paredes, K. L. (2023). Lineamientos de análisis para la predicción de quiebra en las empresas manufactureras del Ecuador. **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7*(1), 10371-10395, https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5220, consultado de: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5220>
- Parrado, J.S. (2020). Comprobación de la capacidad de predicción de quiebra del modelo Altman para las empresas del sector construcción en el periodo de 2015 a 2017. Tesis de grado, Universidad La Salle, Colombia.
- Paula N. (2018). Utilidades retenidas. *Economipedia.com*, Consultado de: Utilidades retenidas - Qué es, definición y concepto | 2023 | Economipedia

- Platikanova, P. (2005) El análisis económico-financiero: Estado del arte. Revista de contabilidad y dirección Vol.2, año 2005, pp 95-120
- Ramesh, A. y Senthil, C.B. (2018). Asset and debt management ratios in bankruptcy prediction - evidence from India. *Indian Journal of Finance*, 12(8), 50-63. Consultado de [https:// 10.17010/ijf/2018/v12i8/130744](https://10.17010/ijf/2018/v12i8/130744)
- Ravi, V., Kurniawan, H., Thai, P., Kumar, P. (2008). Soft computing system for bank performance prediction. *Applied Soft Computing*, 8(1), 305-315. Consultado de: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2007.02.001>.
- Rivadeneira, J., Santos, R., Rivera, M. y Carpio, R. (2022). Predicción de quiebra empresarial en el sector agroindustrial de Machala. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 14(2), 1-24-
- Rodríguez, A. (30 de noviembre de 2020). ¿Por qué se va Best Buy de México? Amazon tiene la respuesta. *El Financiero*. Consultado de: <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/amazon-y-precios-altos-sacaron-del-mercado-a-best-buy-mexico>
- Rodríguez, J.A. (2021). Precisión de modelos de predictibilidad de quiebra aplicados al sector transporte de Colombia. Tesis de grado. Colegio de Estudios Superiores de Administración, Colombia. 112
- Rodó, P. (2022b). Logaritmo. *Economipedia*. Consultado de <https://economipedia.com/definiciones/logaritmo.html#:~:text=En%20finanzas%20se%20utilizan%20los,en%20las%20funciones%20de%20utilidad>.
- Robles, A. (2022). Los sectores de las telecomunicaciones y la radiodifusión. Consultado de https://www.senado.gob.mx/comisiones/radio_tv_cine/reu/docs/ensayo_ARR.pdf
- Rodríguez, A. (30 de noviembre de 2020). ¿Por qué se va Best Buy de México? Amazon tiene la respuesta. *El Financiero*. Consultado de <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/amazon-y-precios-altos-sacaron-del-mercado-a-best-buy-mexico>

- Romero, J. (2023), (-). El sector servicios en la economía: el significado de los servicios a empresas intensivas en conocimiento. Consultado de <http://herzog.economia.unam.mx/lecturas/inae3/romeroaj.pdf>
- Salazar, S. y Silva, R. (2019). ¿El modelo de Z-Score de Altman permite prever el estado de quiebra en las Pymes? Tesis para obtener el título de especialista en finanzas. Consultado de Corporación Universitaria Minuto de Dios: Salazar Nayeth_Silva Angie_2019.pdf (uniminuto.edu)
- Sánchez, A. D. (2022). Índice de precios. *Economipedia*. Consultado de <https://economipedia.com/definiciones/indice-de-precios.html>
- Solorzano-Hernández, R. G. (2022). Modificación del Modelo Altman Z Score: Indicador de Estabilidad Financiera. *Revista internacional tecnológica-educativa docentes* 2.0. 14(1). pp. 36-42. Consultado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S266502662022000200036&script=sci_arttext
- Smith, R., y Winakor, A. (1935). Financial Structure of Unsuccessful Industrial Corporations. Bureau of Business Research, University of Illinois, 32(46).
- Sponerova, M., Sponer, M., y Svoboda, M. (2021). Dependence of Company Size on Factors Influencing Bankruptcy. *SHS Web of Conferences*, 92 (-). pp. 1-11. Consultado de https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/03/shsconf_glob20_03028/shsconf_glob20_03028.html
- Sánchez de la Barquera Arroyo, H. (2020). Antologías para el estudio y la enseñanza de la ciencia política volumen iii la metodología de la ciencia política. Consultado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6180/18.pdf>
- Terreno, D. D. (2010). Modelo Ohlson (1995): una comprobación empírica para Argentina. *Contabilidad y Decisiones*, 2, 87–128. Consultado de <https://revistas.bibdigital.uccor.edu.ar/index.php/CyD/article/view/840> 113

- Tonon, L.B, Orellana, I.F, Pinos, L.G. y Reyes, M.A. (2022). Riesgo de fracaso empresarial en el sector C23 de manufactura del Ecuador. Podium, 41 (-). pp.71-90.
<https://revistas.uees.edu.ec/index.php/Podium/article/view/763>
- Tolosa, L.E. (2013). Repositorio digital universitario (RDU-UNC), El contenido informativo de los estados contables y de los precios de las acciones en la toma de decisiones de inversión. Análisis de empresas que cotizan en el Mercado de Capitales Argentino, Facultad de ciencias económicas, Universidad Nacional de Córdoba. Consultado de Tolosa 2013.pdf
- Tobías, .A. (2021). El incremento de las tasas de interés y la volatilidad de los mercados sonn señal de que los riesgos para la estabilidad financiera están aumentando. Consultado de <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2022/10/11/interest-rate-increases-volatile-markets-signal-rising-financial-stability-risks#:~:text=Entre%20los%20principales%20problemas%20que,%C3%BA%20ultima%20edici%C3%B3n%20del%20Informe%20sobre>
- Urizar, R.E. (2023). La predicción de la quiebra empresarial: una revisión del modelo de Edward Altman. revista ciencia multidisciplinaria cunori. pp.87–99. Consultado de <https://www.revistacunori.com/index.php/cunori/article/download/210/252>
- Universidad de Sonora (2023), Servicios Públicos. Consultado de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19854/Capitulo4.pdf>
- Vargas, A. (2014). Modelos de Beaver, Ohlson y Altman: ¿Son realmente capaces de predecir la bancarrota en el sector empresarial costarricense? TEC Empresarial, 8(3), 29-40.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4926342>
- Vaca, A. J., y Orellana, I. (2020). Análisis de riesgo financiero en el sector de fabricación de otros productos minerales no metálicos del Ecuador. Revista Economía Y Política, 32 (-). pp. 100–132.
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/REP/article/view/3131>
- Valverde, R. y Ortiz, R. (2022). Análisis del riesgo de quiebra de instituciones financieras peruanas, 2015-2021. Revista Mexicana De Economía Y Finanzas, 17(3), 1-20.

Consultado de: <https://doi.org/10.21919/remef.v17i3.735>

<https://www.remef.org.mx/index.php/remef/article/view/735>

Valdés, M., Aleaga, A., y García-Vidal, G. (2014). Redes neuronales artificiales en la predicción de insolvencia. un cambio de paradigma ante recetas tradicionales de prácticas empresariales. *Enfoque Ute*, 5(2), 38-58.

<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v5n2.39>. Consultado de

<https://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/39>

Westreicher, G. (2022). Muestreo por conveniencia. Consultado de

<https://economipedia.com/definiciones/muestreo-por-conveniencia.html> 114

Yépez-García, A. Levy, A. y Valencia, A.M. (2016), El sector energético: Oportunidades y desafíos. Consultado de [https://publications.iadb.org/es/publicacion/17152/el-sector-energetico-oportunidades-y-](https://publications.iadb.org/es/publicacion/17152/el-sector-energetico-oportunidades-y-desafios#:~:text=Aqu%C3%AD%20nos%20referimos%20al%20sector,electricidad%20C%20calor%20y%20combustibles)

[desafios#:~:text=Aqu%C3%AD%20nos%20referimos%20al%20sector,electricidad%20C%20calor%20y%20combustibles](https://publications.iadb.org/es/publicacion/17152/el-sector-energetico-oportunidades-y-desafios#:~:text=Aqu%C3%AD%20nos%20referimos%20al%20sector,electricidad%20C%20calor%20y%20combustibles)

Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59-82. Consultado de:

<https://doi.org/10.2307/2490859>