

Modelos Altman y Springate para pronóstico de quiebra Altman and Springate models for bankruptcy forecasting

Sevein Emmanuel Torres Vera
sveinemmanuel@gmail.com
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
México

RESUMEN

Previo a la formalización legal de una quiebra, no es posible establecer de manera definitiva la insolvencia de una empresa. Sin embargo, se pueden realizar análisis rigurosos para estimar la probabilidad de que dicha situación se materialice. Para ello, se aplican herramientas estadísticas y econométricas avanzadas que evalúan la solidez financiera de una empresa. Estos análisis se basan en indicadores financieros extraídos de los estados financieros, así como en datos del mercado y evaluaciones de agencias calificadoras de riesgos. En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo comparar, mediante los modelos de Altman y Springate, la probabilidad de quiebra de empresas multinacionales del sector de telecomunicaciones para los años 2019, 2020, 2021 y 2022. Se busca verificar si ambas metodologías coinciden en sus predicciones respecto a las empresas analizadas. Los resultados obtenidos indican que ambos modelos coinciden en su estimación de la probabilidad de quiebra para las empresas del sector de telecomunicaciones a lo largo de los cuatro años evaluados.

Palabras clave: probabilidad de quiebra, modelos financieros, telecomunicaciones.

ABSTRACT

Prior to the legal formalization of a bankruptcy, it is not possible to definitively establish the insolvency of a company. However, rigorous analyzes can be performed to estimate the probability of such a situation materializing. To do this, advanced statistical and econometric tools are applied that evaluate the financial strength of a company. These analyzes are based on financial indicators extracted from the financial statements, as well as market data and evaluations from risk rating agencies. In this context, the objective of this research is to compare, using the Altman and Springate models, the probability of bankruptcy of multinational companies in the telecommunications sector for the years 2019, 2020, 2021 and 2022. It seeks to verify whether both methodologies coincide in their predictions regarding the companies analyzed. The results obtained indicate that both models coincide in their estimation of the probability of bankruptcy for companies in the telecommunications sector throughout the four years evaluated.

Keywords: probability of bankruptcy, financial models, telecommunications.

INTRODUCCIÓN

La quiebra empresarial es un problema importante para la economía de las naciones. Las crisis financieras que suelen presentarse de forma paulatina cada cierto tiempo, llevan a las empresas a reaccionar de forma inmediata frente a los cambios en los entornos del mercado donde operan, pues de otra manera corren el riesgo de deteriorar su situación financiera y provocar su quiebra. Los gerentes se ven abocados por un gran volumen de datos, información y un sinnúmero de posibilidades para el diseño y análisis de escenarios. Esta diversidad de enfoques y herramientas hacen necesario seleccionar una técnica que identifique de forma acertada el deterioro de los estados financieros, permitiendo la formulación y ejecución de políticas que garanticen la supervivencia de la empresa (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 como mecanismo principal el análisis discriminante multivariado (Rivadeneira et al. 2022).

Bajo este contexto, el presente trabajo tiene como finalidad comparar dos modelos: Altman y Springate, para determinar si ambas metodologías pronostican la misma probabilidad de quiebra en empresas del sector servicios de telecomunicaciones.

MARCO TEÓRICO

Modelo Altman

Altman (1968) desarrolló un modelo utilizando una muestra combinada de 33 empresas manufactureras en quiebra y 33 no en quiebra entre 1946 y 1965; el puntaje Z exhibió altas tasas de precisión utilizando muestras de estimación y reserva de 95% y 84%, la generalización de este modelo a industria y periodos de tiempo fuera de la muestra original recibió poca atención; sin embargo, el modelo original se ha utilizado en investigaciones para evaluar las condiciones financieras de la empresa en una variedad de industrias por ejemplo en estudios de Chen y Church 1996; Chen y Wei 1993; Carcello 1995; Beaver 1996; Subramanyan y Salvaje, 1996, citado por AIC 2020.

Además, se sigue utilizando en muchas situaciones comerciales que implican la anticipación de la quiebra y otras condiciones de estrés financiero. Los bancos comerciales usan este modelo como parte de su proceso de revisión periódica de préstamos y los banqueros de inversión lo usan en su inventario y análisis de cartera. El modelo se ha utilizado como herramienta de toma de decisiones de gestión y como herramienta analítica por parte de los auditores para evaluar la capacidad de un cliente para continuar haciendo negocios (AIC, 2020).

El modelo de Altman también conocido como el Modelo de Z-Score, está basado en una técnica estadística conocida como análisis discriminante múltiple, permite que un analista coloque una empresa en 3 posibles escenarios que dependen del marcador denominado puntuaciones z, este modelo utiliza 5 razones financieras las cuales se obtienen de los rubros contenidos en los estados financieros que son el estado de situación financiera y el estado resultado integral (Salazar y Silva, 2019).

Este modelo debe aplicarse anualmente en las empresas para determinar el estado de cada empresa; Así mismo, se pueden realizar mejoras a lo largo del tiempo si es necesario, teniendo en cuenta que los indicadores financieros o razones que se ven en este modelo se aplican tradicionalmente entre empresas y además, es muy útil para que la organización vea una dinámica financiera (Salazar y Silva, 2019).

Cálculo

Para la selección de las variables independientes Altman integró inicialmente un grupo de 22 ratios que fueron aplicados a ambas muestras de empresas. Estos 22 ratios fueron disminuidos a 5 factores que median: indicadores de rentabilidad, actividad, liquidez, apalancamiento y solvencia. Para Altman estos 5 factores resultan ser la mejor combinación para el discriminante entre empresa en quiebra y sin quiebra (Trujillo, 2016).

Destaca el modelo Z de Altman el cual es utilizado para empresas que cotizan en la bolsa de valores, seguido del modelo Z1, para empresas manufactureras que no cotizan en la bolsa de valores y el modelo Z2 para empresas que no cotizan en bolsa y que se dedican al sector comercial y de servicios (Trujillo, 2016).

A continuación, se define el modelo Z de Altman.

a) Modelo Z de Altman

Fórmula:

$$Z = 1.2 \frac{CT}{AT} + 1.4 \frac{UR}{AT} + 3.3 \frac{UAI}{AT} + 0.6 \frac{VM \text{ o } CC}{PT} + 0.99 \frac{VN}{AT}$$

Donde:

Z = Indicador Global Z

CT = Capital de Trabajo

AT = Activo Total

UR = Utilidades Retenidas

AT = Activo Total

UAI = Utilidad Antes de Intereses e Impuestos

VM = Valor de mercado del capital

CC = Capital Contable

PT = Pasivo Total

VN = Ventas

AT= Activo Total

Este método inicialmente fue desarrollado con empresas manufactureras que cotizan en bolsa, los indicadores están discriminados y permite la combinación entre ellos durante el mismo periodo (Trujillo, 2016).

Los límites de referencias son

Z- Score arriba de 3: La compañía se encuentra en una posibilidad baja de quiebra

Z- Score entre 1.8 y 2.99: La compañía se encuentra en una zona gris, que es incertidumbre, esto significa que es intermedia y difícil de predecir si va a entrar en quiebra en poco tiempo.

Z- Score por debajo de 1.8: Posibilidad de quiebra financiera muy alta.

Modelo Springate

El modelo de predicción Springate fue creado en 1978 por Gordon L.V. Springate de la Universidad Simon Fraser de Canadá, utilizando el análisis estadístico interactivo de discriminación múltiple. El modelo selecciona cuatro de las 19 razones financieras comunes para distinguir entre empresas solventes e insolventes y logró una precisión del 92.5%. Este modelo se basó en los procedimientos de Altman y sigue siendo utilizado como herramienta de predicción de insolvencia empresarial (Ramírez y Parra, 2012, citado en Palacios, 2019).

El modelo Springate es una herramienta que se propone para apoyar a las empresas en la prevención de riesgos financieros, que se utiliza para medir la quiebra empresarial y permite identificar con mayor facilidad los factores que inciden en los problemas económicos de las empresas; el grado de confianza de los resultados se evalúa en forma estadística, pues su información básica proviene de resultados determinados con anterioridad (Llundo, 2021).

Este modelo proporciona a los inversores y prestamistas una herramienta para evaluar el riesgo financiero de una empresa y tomar decisiones informadas sobre la gestión de su riesgo financiero (Palacios, 2019).

Cálculo

El método Springate asigna pesos específicos basado en múltiples simulaciones para determinadas razones financieras.

El modelo logró una precisión de 92.5% en 50 empresas que examinó Springate y Botheras, las empresas contaban con un activo promedio de 2.5 millones de dólares canadienses y encontró el 88.0% de exactitud Sands tomó el modelo de Springate para 24 empresas con un activo promedio de 63.4 millones de dólares canadienses y encontró una precisión de 83.3% (Miranda, 2015).

A continuación, se define el modelo Springate.

Fórmula:

$$z = 1.03 \frac{CT}{AT} + 3.07 \frac{UAII}{AT} + 0.66 \frac{UAI}{PC} + 0.40 \frac{V}{AT}$$

Donde:

CT = Capital de Trabajo

AT = Activo Total

UAII = Utilidad Antes de Intereses e Impuestos

UAI = Utilidad antes de impuestos

PC = Pasivo circulante

V = Ventas

Para que una empresa sea considerada buena debe estar saludable, es decir sin alguna deuda pendiente y se considera mala, cuando la empresa es declarada totalmente en quiebra.

Los límites de referencia son:

Springate arriba de 0.862: la probabilidad de quiebra es nula.

Springate por debajo de 0.862: la compañía se encuentra en posibilidad de quiebra.

Los ratios financieros de Springate son especialmente útiles para los analistas financieros y los inversionistas que buscan evaluar la solvencia de una empresa antes de tomar decisiones de inversión (Ramírez y Parra, 2012, citado en Palacios, 2019). Al determinar estos ratios, se puede obtener una visión clara de la salud financiera de la empresa y capacidad para cumplir con sus obligaciones financieras en el futuro.

MARCO REFERENCIAL

El sector en estudio en el presente trabajo es el IX – Servicios de telecomunicaciones, de acuerdo la clasificación sectorial que hace la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). La estructura de clasificación considera esquemas que marcan la pauta a nivel internacional y que son utilizados por otras Bolsas de Valores.

La BMV (2015) ha adoptado clasificaciones industriales desde marzo de 2009 y esta estructura tiene en cuenta cuatro niveles de clasificación que cubren un total de 10 sectores, que son:

- a) Sector I – Energía
- b) Sector II – Materiales
- c) Sector III - Industria
- 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

Sector IX - Servicios de telecomunicaciones

Esta industria incluye actividades relacionadas con las telecomunicaciones, como la telefonía (fija y móvil), así como el diseño, instalación, gestión y mantenimiento de redes e infraestructuras de comunicación; La industria incluye una amplia gama de servicios como telefonía móvil y fija, radio, televisión e Internet (GMB Fondos (2018)).

Las telecomunicaciones son importantes porque afectan la forma en que las personas se comunican y hacen negocios en todo el mundo. Para las empresas, la comunicación confiable y oportuna es fundamental para la reputación de su marca, la productividad y el éxito comercial general (BDR, 2021).

En general, el sector de servicios de telecomunicaciones ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años debido a la creciente demanda de servicios de conectividad, comunicaciones y entretenimiento en línea. Esta tendencia se aceleró aún más con la pandemia del COVID-19, que ha impulsado la necesidad de conectividad y comunicación en línea para la educación, el trabajo remoto, el comercio electrónico y el entretenimiento en el hogar; sin embargo, el sector también enfrenta desafíos significativos. Uno de los mayores desafíos es la creciente competencia, ya que cada vez más empresas entran al mercado de servicios de telecomunicaciones. La competencia puede reducir los precios y aumentar la calidad de los servicios, pero también puede dificultar la rentabilidad de las empresas y llevar a la consolidación del mercado (Statista, 2021).

Otro desafío importante es la regulación gubernamental. Los servicios de telecomunicaciones son un sector altamente regulado en la mayoría de los países, y las empresas deben cumplir con una amplia gama de leyes y regulaciones en cuanto a privacidad, seguridad, protección del consumidor, uso del espectro y otras cuestiones (Statista, 2021).

Además, el sector de servicios de telecomunicaciones también enfrenta la necesidad de invertir en tecnologías emergentes para mantenerse al día con las demandas de los consumidores y la competencia. En particular, la implementación de la tecnología 5G requiere una inversión significativa en infraestructura, tecnología y puede ser difícil para algunas empresas obtener los recursos necesarios para hacerlo (Statista, 2021).

En general, el sector de servicios de telecomunicaciones es un área importante de la economía global y seguirá siendo un campo de rápido cambio y evolución en próximos años.

METODOLOGÍA

La investigación es no experimental, descriptiva y cuantitativa. No experimental porque no hay manipulación de variables; descriptiva, al mostrar las características de la población de estudio en cuanto a la probabilidad de quiebra; y cuantitativa, al determinar la probabilidad de quiebra a partir de datos y ratios financieros.

La elección del sector en estudio se hizo a través de la clasificación hecha 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 servicios de telecomunicaciones que cotizan en bolsa y que tienen disponibles de 2019, 2020, 2021 y 2022 a 2020 de estados financieros completos: balance general y estado de resultados. Las empresas en estudio son fueron 10: Spotify, Fox, AT&T, T-Mobile, Roku, Tripadvisor, Televisa, Verizon, Warner y Disney.

La herramienta de cálculo de los ratios financieros para los dos modelos en estudio (Altman y Springate) se hace a través de Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Considerando los valores de referencia de ambos modelos de la tabla 1, para determinar la probabilidad de quiebra, para el caso de Spotify se observa lo siguiente:

Tabla 1.
Resultados de Spotify

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	0.97	1.19	0.73	0.87
Modelo Springate	0.39	0.80	0.11	0.41

Fuente: elaboración propia.

En el modelo Altman, en 2019, 2021 y 2022 la posibilidad de quiebra es muy alta al tener Z-score por debajo de 1.8. Para el caso de 2020 se encuentra en una zona gris. En el modelo Springate, en todos los años de análisis, al estar los valores interiores a 0.862 la compañía se encuentra en posibilidades de quiebra.

Lo anterior nos indica que ambos modelos predicen la posibilidad de quiebra de la misma manera para Spotify.

Tabla 2.

Resultados de AT&T

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	0.32	0.77	0.72	0.92
Modelo Springate	-0.01	0.41	0.12	0.44

Fuente: elaboración propia.

Para el caso de la empresa AT&T, como se muestra en la tabla 2, el modelo Altman tiene en los cuatro años de estudio valores inferiores a 1.8: 0.32, 0.77, 0.72 y 0.92, lo que indica posibilidad de quiebra financiera muy alta. En el modelo Springate, también en los cuatro años de análisis, los valores se ubican por debajo de 0.862: 0.01, 0.41, 0.12 y 0.44, lo que indica que se encuentra en posibilidad de quiebra.

Lo que indica que ambos modelos, para el caso de la empresa AT&T, predicen en los años de estudio la probabilidad de quiebra.

Tabla 3.

Resultados de Fox

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	2.87	2.68	2.60	2.73
Modelo Springate	2.02	2.13	2.03	2.41

Fuente: elaboración propia.

Para la empresa Fox, como se muestra en la tabla 3, el valor Z-Score se ubica en los cuatro años entre 1.8 y 2.99, con valores de 2.87, 2.68, 2.60 y 2.73, lo que indica que la empresa que se encuentra en la zona gris, es decir, en una zona intermedia entre posibilidad de quiebra o no. En caso del Springate, en los cuatro años los valores de referencia se encuentran muy por arriba de 0.862, con 2.02, 2.13, 2.03 y 2.41. Lo que indica que la probabilidad de quiebra es nula.

Considerando que Altaman tienen una escala de tres niveles y Springate de dos, en ambos modelos se predice que no existe la posibilidad de quiebra.

Tabla 4.

Resultados de T-mobile

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	0.74	0.76	0.71	0.84
Modelo Springate	0.30	0.34	0.36	0.61

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los pronósticos de los modelos para T-mobile que se muestran en la tabla 4, el modelo Altman determina posibilidad de quiebra muy alta en los años de estudio, al estar los valores por debajo de 1.8, con 0.74, 0.76, 0.71 y 0.84. En el caso de Springate, los valores también son inferiores de 0.862, a decir, 0.30, 0.34, 0.36 y 0.81, lo que indica que la empresa se encuentra en posibilidad de quiebra.

Para el caso de T-mobile, ambos modelos predicen de la misma manera la posibilidad de quiebra.

Tabla 5.

Resultados de Roku

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	1.53	2.77	2.01	1.32
Modelo Springate	0.05	1.25	0.80	0.46

Fuente: elaboración propia.



En la tabla 5, correspondiente a la empresa Roku, en los años 2020 y 2021 el modelo Altman establece que se encuentra en la zona gris, de incertidumbre, con valores que se encuentran entre 1.8 y 2.99: 2.77 en 2020 y 2.01 en 2021. Respecto a los años 2019 y 2022, Altman pronostica alta probabilidad de quiebra, con valores inferiores a 1.8: 1.53 para 2019 y 1.32 en 2022.

Por su parte Springate, para el año 2022 pronostica nula probabilidad de quiebra, con valor por arriba de 0.862: 1.25. y para los años restantes, al estar por debajo de 0.862, la empresa se encuentra en posibilidad de quiebra, con valores de 0.05 en 2019, 0.80 en 2021 y 0.46 en 2022.

Para las mediciones de esta empresa, Altman y Springate por los niveles de escala que tienen, se considera que ambas predicen baja o nula probabilidad de quiebra.

Tabla 6.
Resultados de Televisa

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	1.59	1.33	1.36	1.34
Modelo Springate	0.06	0.60	0.52	0.55

Fuente: elaboración propia.

Para el caso de Televisa (tabla 6), Altman muestra resultados por debajo de 1.8, que indica posibilidad de quiebra muy alta en los cuatro años de estudio: 1.59 para 2019, 1.33 para 2020, 1.36 para 2021 y 1.34 para 2022. Respecto a Springate, también los resultados se muestran por debajo de 0.862, que indican que la empresa se encuentra en posibilidades de quiebra, con 0.06 en 2019, 0.60 en 2020, 0.52 en 2021 y 0.55 en 2022.

Para el caso de Televisa, los dos modelos pronostican de manera similar la probabilidad de quiebra.



Tabla 7.
 Resultados de Tripadvisor

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	1.49	0.97	0.72	2.48
Modelo Springate	0.73	-0.10	-1.22	0.95

Fuente: elaboración propia.

Para Tripadvisor, como se muestra en la tabla 7, Altman pronostica posibilidad de quiebra muy alta en los tres primeros años, con valores interiores a 1.8: 1.49 en 2019, 0.97 en 2020 y 0.72 en 2021. Para el caso de 2022, la empresa se encuentra en una zona gris, de incertidumbre, por tener 2.48, es decir se encuentra entre el rango de 1.8 y 2.99.

Respecto a Springate, pronostica posibilidad de quiebra en los tres primeros años, con valores inferiores a 0.862: 0.73 para 2019 y -0.10 en 2021 y -1.22 para 2021. Para el año 2022, la empresa no está en posibilidades de quiebra al superar el valor de 0.862, con 0.95 en 2022.

Con estos resultados, ambos modelos pronostican las mismas probabilidades de quiebra en los periodos de estudio.

Tabla 8.
 Resultados de Verizon

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	1.08	1.07	1.19	1.18
Modelo Springate	0.73	0.80	0.89	0.81

Fuente: elaboración propia.

En el caso de la empresa Verizon (tabla 8), el modelo Altman pronostica probabilidad de quiebra financiera muy alta al presentar valores debajo de 1.8: 1.08 en 2019, 1.07 en 2020, 1.19 en 2021 y 1.18 en 2022.

Con el modelo de Springate, se pronostica que la compañía se encuentra en posibilidad de quiebra en tres de los cuatro años, al tener valores inferiores a 0.862, en 2019 con 0.730, en



2020 con 0.800 y en 2022 con 0.810. En 2021, el modelo Springate pronostica probabilidad nula de quiebra, con 0.890, es decir, por arriba de 0.862.

En el caso de Verizon, hay coincidencia en el pronóstico en tres de 4 años. En el 2021 la probabilidad de quiebra no coincide.

Tabla 9.

Resultados de Warner

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	0.41	1.40	1.30	1.27
Modelo Springate	-0.47	0.71	0.81	0.93

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 9, para la empresa Warner, el modelo Altman pronostica probabilidad de quiebra muy alta, al reportar valores inferiores a 1.8: 0.41 en 2019, 1.40 en 2020, 1.30 en 2021 y 1.27 2022.

Con el modelo Springate, la probabilidad de quiebra existe en los tres primeros años al tener valores por debajo de 0.862, con -0.47 en 2019, 0.710 en 2020 y 0.810 en 2021. Para el caso de 2022 se reporta un valor de 0.930, superior a 0.862, que indica que la probabilidad de quiebra es nula.

Con estos resultados, en esta empresa los modelos coinciden en los pronósticos en tres de los 4 años en estudio.

Tabla 10.

Resultados de Walt Disney

	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
Modelo Altman	1.41	1.20	1.18	1.43
Modelo Springate	0.38	0.26	0.19	0.61

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 10, para la empresa Walt Disney, en los cuatro años de estudio Altman pronostica posibilidad de quiebra muy alta, con valores inferiores a 1.8: 1.41 en 2019, 1.20 en 2020, 1.18 en 2021 y 1.43 en 2022.

Respecto al modelo Springate, el modelo pronostica que la compañía se encuentra en posibilidad de quiebra en los cuatro años de estudio, al reportar valores por debajo de 0.862: 0.380 en 2019, 0.260 en 2020, 0.190 en 2021 y 0.610 en 2022.

En la empresa Walt Disney ambos modelos pronostican las mismas probabilidades.

Tabla 11.

Resumen comparativo de las empresas, modelos y años

Compañías	Modelos	2019	2020	2021	2022
Spotify	Altman	✓	✓	✓	✓
	Springate	✓	✓	✓	✓
AT&T	Altman	✓	✓	✓	✓
	Springate	✓	✓	✓	✓
Fox	Altman	✓	✓	✓	✓
	Springate	✓	✓	✓	✓
T-mobile	Altman	✓	✓	✓	✓
	Springate	✓	✓	✓	✓
Roku	Altman	✓	✓	✓	✓
	Springate	✓	✓	✓	✓
Televisa	Altman	✓	✓	✓	✓
	Springate	✓	✓	✓	✓
Tripadvisor	Altman	✓	✓	✓	✓
	Springate	✓	✓	✓	✓
Verizon	Altman	✓	✓	X	✓
	Springate	✓	✓	X	✓
Warner	Altman	✓	✓	✓	X
	Springate	✓	✓	✓	X
Walt Disney	Altman	✓	✓	✓	✓
	Springate	✓	✓	✓	✓

Fuente: elaboración propia.

De las 10 empresas analizadas, se observa que solo en dos años los pronósticos no coinciden en dos empresas, para el caso de Verizon en 2021 y para Warner en 2022.

Lo que muestra en el presente estudio que ambos modelos predicen la misma probabilidad de quiebra en empresas del sector servicios de telecomunicaciones.

CONCLUSIONES

Después de realizado en estudio se muestra que ambos modelos pronostican la misma probabilidad de quiebra empresarial, lo que hace inferir que el modelo Altman es efectivo en la predicción de quiebras empresariales, en coincidencia con estudios como Špiler, Matejic, et al. 2023; Habermann y Fischer 2023; Goh, Mat y Bannigidadmath 2022; Pop y Coroiu 2022; Kozel, Vilamová, Prachařová y Sedláková 2022; Kapouněk, Hanousek y Bílý 2022; Trinh y Seetaram 2022; además de ser utilizado por agencias de calificación crediticia y por reguladores financieros para evaluar la solvencia de las empresas.

En cuanto al modelo de Springate, de igual forma muestra una forma objetiva el riesgo de dificultades financieras, como también lo han determinado estudios como Ceylan, 2021; Sawitri, 2019; Rodríguez, Roldán y Macías 2016; Lozano, 2022; Bârbută-Mișu, 2017; Dolejšová, 2015; Imanzadeh, Maran-Jouri y Sepehri, 2011; Llundu, 2021; Palacios, 2019.

Concluyendo que ambos modelos son herramientas objetivas y fiables para evaluar el riesgo de quiebra de una empresa, herramientas de utilidad tanto para inversores como para reguladores financieros.

REFERENCIAS

AIC (23 de Enero de 2020). *Estimación del Riesgo de Quiebra en Épocas de Crisis Aplicación del Modelo: Altman "Z Score"*. Obtenido de <http://contadores-aic.org/estimacion-del-riesgo-de-quiebra-en-epocas-de-crisis-aplicacion-del-modelo-altman-z-score-2/#:~:text=El%20modelo%20de%20Altman%2C%20se,y%20el%20Estado%20de%20Resultados.>

- Altman E.I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843>
- Bărbuță-Mișu N. Madaleno M. (2020). Assessment of Bankruptcy Risk of Large Companies: European Countries Evolution Analysis, *Journal of Risk and Financial Management*, 13(3), <https://doi.org/10.3390/jrfm13030058>
- BDR. (29 de Enero de 2021). *bdrinformatica*. Recuperado el 11 de Febrero de 2023, de <https://bdrinformatica.com/cual-es-la-importancia-de-las-telecomunicaciones/#:~:text=La%20importancia%20de%20las%20telecomunicaciones%20reside%20en%20que%20estas%20afectan,%C3%A9xito%20general%20de%20su%20negocio>.
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios As Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4(-), 71-111.
- Caballero, F. (23 de Enero de 2016). *Economipedia*. Recuperado el 26 de Enero de 2023, de <https://economipedia.com/definiciones/industria.html>
- Ceylan I.E. (2021). The impact of firm-specific and macroeconomic factors on financial distress risk: A case study from Turkey. *Universal Journal of Accounting and Finance*, 9(3), 506-517. <https://doi.org/10.13189/ujaf.2021.090325>
- Dolejšová M. (2015). Is it worth comparing different bankruptcy models? *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 63(2), 525-531.
<https://doi.org/10.11118/actaun201563020525>
- GMB Fondos. (27 de Marzo de 2018). *Medium.com*. Recuperado el 10 de Febrero de 2023, de <https://medium.com/gbmfondos/conoces-los-sectores-de-la-bmv-fef6dcde2cc1#:~:text=activos%2C%20entre%20otras.-,Servicios%20y%20bienes%20de%20consumo%20no%20b%C3%A1sico,productos%20recreativos%2C%20entre%20otros>.
- Goh E., Mat Roni S. & Bannigidadmath D. (2022). Thomas Cook(ed): using Altman's z-score analysis to examine predictors of financial bankruptcy in tourism and hospitality businesses. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*. 34(3).
<https://doi.org/475-487.10.1108/APJML-02-2021-0126>
- Grupo BMV. (2015). *Clasificación*. Obtenido de <https://www.bmv.com.mx/es/mercados/clasificacion>
- Habermann, F. & Fischer, F.B. (2023). Corporate Social Performance and the Likelihood of Bankruptcy: Evidence from a Period of Economic Upswing, *Journal of Business Ethics*, 182(1), 243-259. <https://doi.org/10.1007/s10551-021-04956-4>
- Imanzadeh P., Maran-Jouri M., Sepehri P. (2011). A study of the application of springate and zmijewski bankruptcy prediction models in firms accepted in tehran stock Exchange. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(11), 1546-1550.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84155178980&partnerID=40&md5=39e9002349427d8023>
- Kapounek S., Hanousek J. y Bílý F. (2022). Predictive Ability of Altman Z-score of European Private Companies. *Politická Ekonomie*. 70(3), 265-287,
<https://doi.org/10.18267/j.polek.1353>

- Kozel R., Vilamová Š., Prachařová L. & Sedláková Z. (2022). Evaluation of the functionality of bankruptcy models in mining companies. *Acta Montanistica Slovaca*. 27(3), <https://doi.org/754-766>, 10.46544/AMS.v27i3.15
- Llundo, J.C. (2021), Análisis comparativo entre los modelos de predicción de fracaso empresarial de Springate y Fulmer en las empresas de fabricación de calzado de la provincia de Tungurahua, Universidad Técnica de Ambato Facultad de Contabilidad y Auditoría Carrera de Ingeniería Financiera. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32804/1/T4998ig.pdf>
- Miranda, R. (2015). ¿Cómo saber si la empresa está en riesgo de quebrar o de insolvencia? Recuperado de Colegio de Contadores Públicos de México: https://www.ccpm.org.mx/avisos/riesgo_de_quebrar.pdf
- Palacios, E. S. (2019). *Facultas de Contabilidad y Auditoría*. Obtenido de Facultas de Contabilidad y Auditoría. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream>
- Pop I.D., Coroiu A.M. (2022). Predicting Bankruptcy in Romania Using Artificial Neural Network, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*. 14(3). 211-218. <https://doi.org/211-218>. 10.54684/ijmmt.2022.14.3.211
- 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, C.J., Rondán F.J. y Macías J.A. (2016). Estudio longitudinal del fracaso del franquiciador en España a través del Modelo Z de Springate. *Espacios*, 37(38), 11. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n38/16373811.html>
- Salazar, N. y Silva, A. L. (2019). ¿El modelo de Z-Score de Altman permite prever el estado de quiebra en las Pymes? (Especialidad en Finanzas). Corporación Universitaria Minuto de Dios. Disponible en https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/9873/1/Salazar%20Nayeth_Silva%20Angie_2019.pdf
- Špiler, M.; Matejic, T., Knežević, S., Milašinovic, M., Mitrovic, A., Arsic, V.B., Obradovic, T., Simonović, D., Despotovic, V.; Milojevic, S., Adamovic, M., Resimic, M. & Milosevic, P. (2023). Assessment of the Bankruptcy Risk in the Hotel Industry as a Condition of the COVID-19 Crisis Using Time-Delay Neural Networks. *Sustainability*, 15(1), 272. <https://doi.org/10.3390/su15010272>
- Statista (2021). Telecommunications Industry - Statistics & Facts. Recuperado de <https://www.statista.com/topics/1145/telecommunications-industry>
- Sawitri N.N. (2019). FDPM after the global price crisis in the coal industry. *International Journal of Monetary Economics and Finance*, 12(1), 59-74. <https://doi.org/10.1504/IJMEF.2019.098699>
- Trujillo, A. (2016). ¿Es el modelo Z-Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia? (Tesis de maestría) Universidad EAFIT, disponible en: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11575/Andres_TrujilloOspina_Rosmery_BelalcazarGrisales_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=Altman%20introducido%20en%20el%20mercado,riesgo%20de%20entrar%20en%20quiebra

- Nivorozhkin, E. (2005). Financing choices of firms in EU accession countries. *Emerging Markets Review*, 6, 138–169.
- Modigliani, F., Miller M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261–297.
- Pepur, S., Curak, M., Poposki, K. (2016). Corporate capital structure: the case of large Croatian companies. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 29(1), 498–514.
- Ravelo, R.E., Rodríguez, P.D. y Mantilla, D.M. (2017). Determinación de la estructura óptima de capital del sector comercial al por mayor. Ecuador periodo 2014-2015. *Digital Publisser*, 1(4), 56-66.
- Rivera Godoy, J.A. (1998). Aporte de la teoría de agencia al puzzle de la estructura de capital de la empresa. *Cuadernos de Administración*, 24, 129-167. Recuperado el 11 de junio de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5006344>
- Rubino, S.D. (2017). Estructura óptima de capital evidencia en empresas argentinas. Tesis Maestría en Finanzas, Universidad de San Andrés, Buenos Aires Argentina.
- Sarlija, N., Hrc, M. (2016). Capital structure determinants of small and medium enterprises in Croatia. *Managing Global Transitions*, 14(3), 251–266.
- Stancic, P., Janković, M., Cupic, M. (2016). Testing the relevance of alternative capital structure theories in Serbian economy. *Teme*, 4, 1309–1325.
- Vera, C.E. y Torres, J.A. (2015). Cómo la estructura de capital afecta el valor bursátil de las cinco empresas más líquidas del mercado de renta variable colombiano. Tesis, Colombia.