

EL ANÁLISIS FINANCIERO COMO HERRAMIENTA EN LA PREDICCIÓN DE QUIEBRA E INSOLVENCIA FINANCIERA

César A. León Valdés*

La firma Byington Colombia S. A. mantiene un sitio en internet en el cuál ofrece para consulta libre, entre otros servicios, la publicación de estándares financieros de unas cien mil empresas clasificadas por actividad económica. De los treinta indicadores publicados se destaca el último de ellos, denominado Altman Z-Score, por tratarse de un ratio casi desconocido en el país.

Sin embargo, en el campo internacional, dicho indicador –y otros parecidos– se utiliza mucho en el estudio de crédito para el otorgamiento de préstamos y en el análisis de la situación financiera de empresas que requieren reestructuración de pasivos o alguna otra medida similar, entre otros usos, como se explica en este artículo.

Baste por ahora señalar que el predictor de quiebras Altman Z-Score, utilizado por Byington arrojó los siguientes resultados por actividad económica, como promedio para los últimos ocho años (aunque en los datos sólo se registran siete años, de 1994 a 2000), según informa la misma empresa. Los resultados se presentan en tres categorías: cuartil inferior (CI), media (MD) y cuartil superior (CS):

* Coordinador Área de Finanzas facultad de Contaduría Pública,
Universidad Externado de Colombia.

SECTOR ECONÓMICO	N.º Emp.	CI	MD	CS
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	6.258	0.51	2.35	5.31
Pesca	256	-0.31	1.48	3.61
Explotación de minas y canteras	1.541	0.44	2.64	5.58
Industrias manufactureras	27.347	1.35	2.01	2.84
Suministro de electricidad, gas y agua	452	0.72	2.39	4.13
Construcción	9.106	1.24	2.86	5.02
Comercio al por mayor y al por menor	36.124	1.21	2.68	4.5
Hoteles y restaurantes	1.387	0.19	1.75	4.21
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1.387	0.19	1.75	4.21
Intermediación financiera (se excluyen entidades financieras)	5.458	2.49	7.51	30.5
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	8.157	1.22	3.06	6.37
Servicios sociales y de salud	1.086	1.04	2.75	5.31
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	1.319	0.64	2.33	4.72
TOTALES	99.878	0.84	2.74	6.64

Según la teoría y la formulación del indicador Altman Z-Score, los resultados (Z) ubicados entre 1.8 y 3.0 se encuentran en una franja denominada zona gris, la cuál, a su vez, se clasifica en dos categorías: de 2.7 a 3.0. Podría predecirse que las empresas que se encuentran dentro de éste intervalo seguramente seguirán operando aunque por debajo del umbral de seguridad relativa que se fija en resultados superiores a 3.0; y la categoría inferior de la zona gris se identifica para resultados entre 1.8 y 2.7, señalando una posibilidad de quiebra en un período cercano a dos años, salvo que se tomen medidas drásticas para el salvamento financiero de la empresa. Indicadores menores a 1.8 pertenecen a empresas cuya quiebra por insolvencia es casi inevitable.

Así las cosas, y tomando como parámetro únicamente la mediana del análisis efectuado por Byington, de las 98.878 empresas cuyos estados financieros fueron estudiados, 76.071 (77%) obtuvieron resultados inferiores a 2.7, dentro de las cuales 3.030 empresas (3%), pertenecientes a los sectores de pesca, hoteles y restaurantes y transporte, almacenamiento y comunicaciones estarían en vía de incurrir en quiebra por insolvencia. Como dato curioso se puede observar que los únicos sectores cuya media se sitúa por encima de 2.7 son los de la construcción, actividades inmobiliarias (aunque estos dos con indicadores muy cercanos a 3.0, que tampoco es el mejor resultado) e intermediación financiera; sectores que precisamente se han quejado de ser los más afectados por el período de recesión económica, cuyo ciclo de duración tiene más de cinco años, desde sus primeros síntomas, hecho que no deja de ser contradictorio con la realidad, por lo menos con la que se presenta a la opinión pública.

Aunque Byington no publica la metodología para el cálculo de los promedios sectoriales, no deja de ser preocupante la situación analizada en el párrafo anterior, máxime si se evalúan ahora los resultados del cuartil inferior que señalan a la totalidad de las empresas ubicadas en dicho rango (se desconoce el número de empresas en este caso), prácticamente en bancarota, pues el Z-Score más alto es de sólo 2.49 y pertenece al sector de intermediación financiera (que no incorpora entidades de crédito). Si se excluye este sector, el mayor indicador es de sólo 1.35. De otra parte, en el cuartil superior (tampoco se sabe cuántas empresas de la muestra se ubican en esta franja) el sector correspondiente a industrias manufactureras arroja un Z-Score de 2.84, lo que indica que las 27.347 empresas que lo conforman se encuentran en grave riesgo de incurrir en quiebra en los dos años siguientes (el indicador promedio se calculó para el año 2000). Los demás sectores arrojan resultados aceptables, si se tiene en cuenta que el indicador z-score para el sector de ventas al por menor en Estados Unidos es de 8.50.

Byington Colombia S. A. utiliza la siguiente fórmula para el cálculo del indicador Z-Score, y aclara que la fórmula original contempla la utilización de utilidades retenidas, las cuales fueron reemplazadas por la suma de utilidades en períodos anteriores y reservas:

$$(1.2 * (\text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente}) / \text{Activo Total}) + (1.4 * (\text{Utilidades Retenidas} / \text{Activo Total})) + (3.3 * (\text{Utilidades antes de Impuestos y Corrección} + \text{Intereses Pagados}) / \text{Activo Total}) + (0.6 * (\text{Patrimonio Liquido} / \text{Activo Total})) + (\text{Ingresos Netos} / \text{Activo Total}).$$

Con este breve planteamiento se estudiarán a continuación las distintas metodologías desarrolladas en Estados Unidos y Canadá, con el propósito de predecir con un umbral de tiempo aceptable (casi siempre dos años) las probabilidades de que una empresa pueda incurrir en situación de quiebra por insolvencia financiera.

Altman Z-Score (Bankruptcy Prediction)

El predictor de quiebra conocido como Z-Score combina varios de los indicadores financieros más significativos dentro de una derivación estadística que fue publicada inicialmente por EDWARD I. ALTMAN en 1968 y desarrollada en una muestra de empresas industriales. Desde entonces, el algoritmo se ha perfeccionado hasta lograr un 95 % de confiabilidad en la exactitud de la predicción de quiebra, con dos años de anterioridad a la situación de insolvencia, también en empresas no industriales y que no coticen en bolsa. Las variables del Z-Score de Altman que determinan la fortaleza financiera de una firma son:

Inglés	Significado	Español	Significado
CA	Currents Assets	AC	Activos Corrientes
TA	Total Assets	AT	Activos Totales
SL	Net Sales	VN	Ventas Netas
EN	Interest	IN	Gastos Financieros
TL	Total Liability	PT	Pasivos Totales
CL	Current Liabilities	PC	Pasivos Corrientes
VE	Market Value Of Equity	VM	Valor de Mercado
ET	Earnings Before Taxes	UAI	Utilidades antes de Impuestos
RE	Retained Earnings	UR	Utilidades Retenidas

Con base en estas variables, Altman derivó las siguientes ecuaciones que, posteriormente, fueron utilizadas para la determinación del indicador z-score (entre paréntesis el equivalente en inglés):

$X1 = AC - PC (CA - CL)$ se divide por $AT (TA)$

Para Altman este es el menos significativo de los factores por corresponder a una medida de los activos líquidos netos de la firma respecto a sus activos totales. $AC - PC (CA - CL)$ se conoce como fondo de operaciones o capital neto de trabajo.

$X2 = UR (RE)$ dividido por $AT (TA)$

Un factor más representativo, porque es una medida en un plazo más largo referente a la política de retención de utilidades, aunque el resultado puede ser manipulado, de alguna manera, y se crearía algún sesgo en los resultados.

$X3 = UAI (ET) + IN (EN)$ se divide por $AT (TA)$

El factor más importante, pues la utilidad es el objetivo principal de cualquier actividad económica y de su volumen depende la fortaleza financiera de la firma. Los gastos financieros se agregan a las utilidades, pues este costo no detrae de la rentabilidad de la firma.

$X4 = VM (VE)$ se divide por $PT (TL)$

Un indicador más significativo que $X2$. Señala la capacidad de la firma de sufrir una declinación en el valor de los activos. En algunas ocasiones VE puede ser sustituido por el resultado de $AT - PT (TA - TL)$; es decir, por el patrimonio contable registrado. Sin embargo, se sostiene que no siempre el valor patrimonial es cercanamente equivalente al valor comercial.

$X5 = VN (SL)$ se divide por $AT (TA)$

Este es uno de los indicadores más significativos, porque ilustra las ventas que son generadas por la inversión total de la compañía representada, esta última, por sus activos.

Con estos resultados se formula una ecuación que permita obtener un valor numérico que es el Z-Score de Altman:

$$Z = 1.2(X1) + 1.4(X2) + 3.3(X3) + 0.6(X4) + 1.0(X5)$$

En términos generales el indicador Z-Score se puede interpretar así:

3.0 o más, probablemente la empresa no tendrá problemas de solvencia en el corto y mediano plazo, aunque factores tales como mala gestión, fraude, desaceleración económica y otros pueden causar un cambio inesperado.

2.7 a 2.99, señala alguna seguridad relativa, pero se sitúa dentro de un área de observación (área gris) y está debajo del umbral de más alta seguridad.

1.82 a 2.7, probablemente puedan presentarse algunos problemas financieros en un lapso de dos años. Este es el intervalo más bajo del área gris y exige tomar medidas drásticas para evitar la quiebra o insolvencia total.

Menos de 1.81. Indica que la empresa prácticamente incurrirá en quiebra. Normalmente una firma no recupera su solvencia si se encuentra con un resultado así.

Este primer planteamiento fue adelantado con una muestra de 66 empresas, la mitad de las cuales habían quebrado durante los 20 años anteriores y la otra mitad seguía operando a la fecha del estudio (1966). A los estados financieros de las empresas de la muestra se les calculó un total de 22 razones financieras, de acuerdo con las categorías estándar de análisis: liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y actividad.

Más tarde fueron seleccionadas cinco variables que parecían arrojar los mejores resultados, de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Observación estadística de varias variables y la contribución relativa de cada una de ellas;
2. Evaluación de correlación entre las variables relevantes;
3. Estimación de la precisión en la predicción; y
4. Aplicación de juicio y criterio del analista.

El resultado sirvió para encontrar la función discriminante final que se transcribió antes. Sin embargo, como la muestra tomada por Altman sólo incluía empresas manufactureras cuyas acciones cotizaban en bolsa de valores, pronto se detectó la limitación de dicha función al no cubrir ni las empresas no inscritas en el mercado de valores ni empresas comerciales o de servicios.

Por tal motivo, se desarrollaron los modelos conocidos como Altman Z1 y Altman Z2, que pretendían corregir los vacíos comentados.

Altman Z1

Esta versión del modelo original se desarrolló para que fuera aplicable a cualquier clase de empresa y no sólo a aquellas industrias manufactureras inscritas en bolsa. Para poder cumplir tal propósito se trabajó básicamente con los factores integrantes de la variable X4, sustituyendo el valor de mercado por el valor patrimonial en libros o valor del capital contable. Esta sustitución condujo a que también se modificara la ponderación de cada índice en la ecuación final, la cual quedó así:

$$Z1 = 0.717(X1) + 0.847(X2) + 3.107(X3) + 0.420(X4) + 0.998(X5)$$

De donde puede observarse que, aun después de estas modificaciones, el volumen de utilidades operativas continúa siendo el factor más importante en la determinación del indicador. Debe recordarse que la variable X3 está dada por la fórmula UAI (utilidad antes de impuestos) + IN (gastos financieros) dividido por AT (activos totales).

Con esta nueva formulación el indicador se interpretará de acuerdo con la siguiente escala:

2.9 o más. Probablemente no habrá problemas de solvencia en el corto y mediano plazo.

1.24 a 2.89. Corresponde a la zona gris definida por Altman, donde existe alguna probabilidad de quiebra, más evidente entre más cercano esté el resultado al límite inferior determinado en la función.

1.23 o menos. Alta posibilidad de incurrir en quiebra.

Sin embargo, como el factor X5 otorga un peso relativo importante a la rotación de activos y es en las empresas manufactureras donde dicho rubro mantiene grandes volúmenes, en cierta forma se estaría distorsionando el resultado para empresas comerciales y de servicios con menos inversión en activos fijos. Este hecho condujo a un nuevo replanteamiento del modelo, tal y como se explica a continuación.

Altman Z2

La nueva versión del modelo, con el propósito de corregir la distorsión que podría presentarse según se explicó en el párrafo anterior, elimina la razón de

rotación de activos (X5) y otorga un peso relativo aún más importante al factor de generación de utilidades en relación con el activo (X3):

$$Z2 = 6.56(X1) + 3.26(X2) + 6.72(X3) + 1.05(X4)$$

Cuyos resultados se interpretan así:

2.60 o más. Probablemente no habrá problemas de solvencia en el corto y mediano plazo.

1.11 a 2.59, es la zona gris definida por Altman en la cual se presenta alguna probabilidad de quiebra, más evidente en la medida en que el resultado se encuentre más cerca del límite inferior calculado en la ecuación.

1.10 o menos. Alta posibilidad de incurrir en quiebra.

Pero este planteamiento –que explica las distintas modalidades del indicador Z-Score y retomando el problema del inicio de este artículo– podría servir para acotar el resultado publicado por Byington Colombia S. A. por cuanto allí se trabajó con el modelo general de Altman, en el cual se asume que las empresas tienen un valor de mercado (producto de la oferta y la demanda por sus acciones de capital) y que todas pertenecen al sector manufacturero, lo cual no es cierto, en ninguno de los dos casos, para el resultado de Byington. Además, en nuestra opinión, debería haberse depurado cada una de los factores que integran las diferentes variables de la ecuación de Altman, como, por ejemplo, en lo que tiene que ver con el sistema integral de ajuste por inflación (no sólo en las cuentas de resultado sino también en el patrimonio) y las valorizaciones, entre otras cosas. Otra falla del indicador de Byington se relaciona con la sustitución del valor de mercado en X5 por el valor patrimonial sin modificar la estructura de la ecuación como se explicó en Altman Z1.

Además, aunque se reconoce la intención académica de esta firma colombiana y su deseo de ofrecer sólo un indicador de orientación y no de toma de decisiones, también creemos que valió la pena comprobar los resultados obtenidos con Altman Z-Score con los de otros modelos de predicción de quiebras e insolvencia empresarial, como los que se analizan y explican en los siguientes párrafos.

Modelo Fulmer

Al igual que los modelos creados por Altman, el indicador desarrollado por Fulmer en 1984 utiliza el análisis iterativo de discriminación múltiple, pero al contrario de aquél simplifica la interpretación del resultado, el cual se presenta

como una función dicotómica, del tipo verdadero o falso, dependiendo de si es mayor o menor que uno, dicho resultado.

En una muestra de 60 empresas, Fulmer calculó y evaluó 40 razones financieras para elegir, al final, las siguientes nueve:

X1 = Utilidades retenidas / Activo total

X2 = Ventas / Activo Total

X3 = Utilidad antes de impuestos / Capital Contable (Patrimonio)

X4 = Flujo de caja / Pasivo Total

X5 = Pasivo Total / Activo Total

X6 = Pasivo Corriente / Activo Total

X7 = Activo Total Tangible

X8 = Capital de Trabajo / Pasivo Total

X9 = Logaritmo de la Utilidad de Operación / Gastos Financieros

La ponderación de estas nueve variables permite formular la siguiente ecuación para hallar el indicador de quiebra o insolvencia:

$$H = 5.528(X1) + 0.212(X2) + 0.073(X3) + 1.270(X4) + 0.120(X5) + 2.335(X6) + 0.575(X7) + 1.083(X8) + 0.894(X9) - 6.075$$

Si $H < 0$ la empresa se considera insolvente y entre más alto sea el número positivo que se obtenga entonces se podrá afirmar que la compañía es, así mismo, más sólida desde el punto de vista financiero.

El modelo de Fulmer alcanzó un 98 por ciento de precisión, aplicando la ecuación con un año de anticipación a la declaratoria de insolvencia, y un 81 por ciento en períodos mayores a un año. La muestra se diseñó para 30 empresas solventes y 30 insolventes.

Modelo Springate

También, con los procedimientos de Altman, Gordon L.V. Springate, de la Universidad Simón Fraser de Canadá, desarrolló un nuevo modelo de predicción de quiebra sobre una muestra de 50 empresas y la utilización de 19 razones financieras, de las cuales se seleccionaron cuatro para formar la siguiente ecuación:

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

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

A = Capital de Trabajo / Activo Total

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

C = Utilidad neta antes de impuestos / Pasivo Corriente

D = Ventas / Activo Total

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

La precisión del modelo Springate fue del 92.5 por ciento (1978), aunque una prueba posterior (1979), también en 50 empresas, arrojó una precisión de sólo 88 por ciento, y en 1980, para una muestra de 24 empresas, la exactitud del modelo se redujo al 83.3 por ciento.

Modelo Ca-score

Este modelo de predicción de quiebra e insolvencia fue desarrollado por Jean Legault de la Universidad de Quebec y debe su nombre a la Sociedad de Contadores Públicos de la misma ciudad canadiense (Quebec CA's) que recomienda su uso a todos los miembros del gremio.

El modelo fue formalizado después de analizar 30 razones financieras de una muestra total de 173 empresas manufactureras con ventas anuales entre uno y veinte millones de dólares canadienses, llegando a esta función:

$$\text{CA-SCORE} = 4.5913 (X1) + 4.5080 (X2) + 0.3936 (X3) - 2.7616$$

Las variables definitivas son:

X1 = Capital Contable (Patrimonio) / Activo Total

X2 = (Utilidad antes de impuestos y partidas extraordinarias + gastos financieros) / Activo Total

X3 = Ventas / Activo Total

Cuando el resultado de Ca-Score es menor a -0.3 (0.3 negativo) la empresa se considera insolvente. El modelo fue diseñado para su aplicación en empresas manufactureras y el grado de exactitud se ubica alrededor de un 83 por ciento.

Análisis multivariado discriminante

Únicamente a manera de ilustración, y como complemento al desarrollo del presente artículo, se explicará a continuación la fundamentación teórica de la técnica de análisis multivariado discriminante, empleada para el desarrollo de

los modelos de predicción de quiebra. Dicha técnica es un importante instrumento para la investigación porque facilita identificar las relaciones que puedan existir entre diversas variables que, a simple vista, pasarían inadvertidas.

Si se utilizan adecuadamente las técnicas multivariadas se pueden simplificar fenómenos complejos para reducirlos a una expresión sencilla y de fácil comprensión, abriendo el camino para poder predecir el futuro de una manera confiable.

El análisis discriminante, como su nombre lo indica, discrimina la pertenencia a diferentes grupos en una muestra, asignando distintos pesos relativos a cada una de las variables independientes analizadas, con el propósito de establecer una relación con otra variable dependiente cualitativa (quiebra o no quiebra).

La metodología usada en la confección de modelos de predicción se basa en la aplicación de la regresión logística para su construcción, la calibración del mismo y la discriminación. Por su parte, la regresión logística es un método de análisis multivariado, al que se enfrentan una o más variables –que posiblemente puedan cumplir un papel como factores de riesgo o pronóstico– con una variable dependiente que es dicotómica; es decir, con dos valores posibles, con el objetivo de averiguar si dichas variables pronostican o señalan en realidad un pronóstico sobre la otra variable.

Conclusión

Hoy día los modelos de predicción de quiebra e insolvencia financiera son ampliamente utilizados en Estados Unidos por auditores internos y externos, revisores fiscales y entidades gubernamentales, así como por empresas de estudio y evaluación de crédito, en especial por las siguientes razones:

1. Los resultados de los modelos de predicción de quiebra son más precisos y conducen a evaluaciones más concisas que aquellos productos de una gran cantidad de razones e indicadores.
2. Se puede medir la magnitud de la incertidumbre.
3. Son uniformes y dejan menos espacio para inexactitudes y aplicación de juicios o criterios particulares que pueden desdibujar la situación real de una empresa.
4. El grado de confianza de los resultados se evalúa en forma estadística, pues su información básica proviene de resultados determinados con anterioridad.

5. Son más fáciles de usar e interpretar que las herramientas tradicionales de análisis.
6. En particular el modelo Altman Z-Score en sus tres versiones permite conocer un área especial de riesgo (área gris) para tomar las medidas necesarias y corregir los problemas financieros y operativos del ente económico.

Aunque esta clase de análisis –como se mencionó al iniciar éste artículo– es prácticamente desconocida en el país, creemos que vale la pena iniciar su divulgación en los medios empresariales del país como una herramienta adicional para la toma de decisiones oportunas y que conduzcan a una mejor y más eficiente administración financiera de las empresas colombianas.

Así mismo, bien valdría la pena seleccionar una muestra significativa de empresas de nuestro medio con el propósito de aplicar los diferentes modelos aquí explicados, tanto a firmas con problemas financieros como a aquellas en causal de disolución o concordato preventivo, o quienes se han sometido a la ley de intervención económica para reestructurar su composición de capital, como a organizaciones que a pesar de la crisis económica han logrado mantener una posición financiera de solvencia, atendiendo oportunamente sus obligaciones para con terceros y para con sus socios o accionistas.

Tal aplicación de los modelos de predicción de quiebra podría, así mismo, evaluarse respecto de diferentes sectores económicos, tamaño de las empresas en activos y ventas y dada su situación de inscritas o no en un mercado público de valores. De igual manera, si se quiere adaptar uno de estos modelos al medio empresarial colombiano, deben analizarse todas y cada una de las variables financieras que los forman con el objetivo de adecuarlas a nuestro particular sistema contable, pues de otra manera se podrían tener conclusiones erróneas. O, por último, porqué no, desarrollar un modelo estadísticamente adaptado a las propias necesidades del país. En manos de las universidades y de los contadores públicos está el acoger o no esta iniciativa en sus programas de implementación y fomento a la investigación.

Bibliografía

ASTORGA, HILBERT ALEJANDRO. *Modelos de predicción de la insolvencia empresarial*, IFECOM [www.ifecom.cjf.gob.mx].

BANKRUPTCY CANADÁ. *Insolvency Prediction* [www.bankruptcycanada.com].

BERNSTEIN, LEOPOLD A. *Análisis de estados financieros*. Apéndice 18b. Irwin, 1996.

Byington Colombia S. A. [www.byington.com].

CREDIT WORTHY. Z-Score [www.creditworthy.com/topics/zscore.html].

EIDLEMAN J., GREGORY J. *Z-Scores a guide to failure prediction* [www.nysscpa.org/cpajournal/old/16641866.htm].

JAX WORKS SMALL BUSINESS SPREADSHEET FACTORY. *Z-Score Analysis* [www.jaxworks.com/calc2.htm].

TOURTELLOT PETER L. *To file or no to file: Deciding the path of a troubled company* [www.abtv.com.lib23.htm].