

SOCIEDAD INTERNACIONAL DE GESTION Y ECONOMIA FUZZY

“Crisis financieras: alerta temprana en situación de incertidumbre”

Autores:

Dr. Paulino Eugenio Mallo

Cont. María Antonia Artola

Cont./Lic Mariano Morettini

Cont./Lic Marcelo Galante

Cont./ Lic Mariano Pascual

Cont./Lic. Adrián Busetto

1. Resumen.

La necesidad de los gerentes de empresas, y de los agentes externos que interactúan con ellas de anticiparse -o al menos conocer a tiempo- los procesos de crisis económicas y financiera orienta el presente trabajo.

En la República Argentina, sobre fines de la década del noventa, han sido numerosos los casos de empresas con vertiginosas caídas derivadas en quiebras que podrían haberse detectado con anticipación si el manejo de la información fuera otro.

La situación que observamos es que la información se encuentra disponible dentro de las organizaciones y en el contexto; es más, existen numerosas herramientas predicativas tendientes a anticipar fracasos financieros. La cuestión principal, a nuestro entender, se centra en dos aspectos primordiales: el predominio de información subjetiva sobre la objetiva y el análisis de las conclusiones de manera inadecuada no reconociendo la incertidumbre existente.

A través del presente trabajo, pretendemos profundizar el análisis discriminante multivariante, incorporando a un proceso de predicción financiera concebido bajo parámetros estadísticos (riesgo) la matemática borrosa (incertidumbre).

El modelo bajo análisis propone clasificar una observación determinada de una empresa, ponderada mediante ratios económicos y financieros, en alguno de los grupos predefinidos. Nuestro interés se concentra, en primer

lugar, en la redefinición de estos grupos, formulándolos mediante subconjuntos borrosos, en lugar de conjuntos cerrados. De esta manera podremos trabajar con una escala borrosa que diagnostique una situación de dificultades financieras severas.

Finalmente, desarrollaremos un ejemplo numérico partiendo del Modelo Altman Revisado, que es aquel que toma el valor de libros en lugar del valor de mercado de las empresas, aplicable particularmente a las pequeñas y medianas.

Palabras clave

Información - Crisis financiera – Análisis discriminante multivariante – Modelo Altman – Subconjuntos borrosos

2. La información relevante

La relevancia de la información está en estrecha vinculación con el costo implícito de la decisión que se esté tomando. Esencialmente, decidir implica diseñar las alternativas que contribuyan a la resolución del problema, evaluarlas y elegir una de ellas (Simon, 1984), de modo tal que la decisión se base en los diferentes efectos que impondrá cada una de las alternativas posibles sobre el desempeño futuro (Horngren – Sundem, 1993).

En una situación ideal la información sería de fácil acceso y enfrentaríamos situaciones de certeza respecto a las consecuencias de las alternativas disponibles. Sabemos que el mundo nos obliga permanentemente a tratar con información escasa, dispersa y en la mayoría de los casos imbuida de incertidumbre. En los últimos años, la dinámica empresarial ha visto acentuada la incertidumbre inherente a ella. Esto explica, en parte, la sucesión de fracasos vertiginosos que se han producido recientemente. Por este motivo, entendemos la necesidad de los directivos de empresas, y de los agentes externos que interactúan con ellas de anticiparse a los procesos de crisis económicas y financieras empresariales.

En este contexto versátil, se ha vuelto indispensable poder evaluar, tanto la posición relativa de las empresas en relación a su estructura de ingresos y

egresos, como así también poder revelar aquellos aspectos en los cuales es necesario aplicar políticas de cambios estructurales cuando comienza a vislumbrarse una crisis potencial.

3. El fracaso empresarial.

Un ente empresa es solvente cuando carece de deudas o las tiene, pero es capaz de satisfacerlas (Fowler Newton, 1996); dicho de otro modo un sujeto o una empresa se vuelven insolventes cuando se torna imposible hacer frente al pago de sus obligaciones, situación que de prolongarse en el tiempo deviene en la cesación de pagos y el preanuncio de un quebranto.

No obstante ello, existen diferentes tipos de insolvencia según sea la situación que la origine. Por ejemplo, como consecuencia de una mala gestión de tesorería puede darse el caso de una insolvencia de tipo financiera pero no patrimonial, ya que la empresa cuenta con un pasivo exigible inferior al activo. Se suele caracterizar esta situación como de insolvencia técnica o transitoria. Contrariamente, si enfrentáramos una situación patrimonial negativa, es decir cuando el total del activo de una empresa es insuficiente para atender al total del pasivo, estaríamos frente de lo que podemos denominar como insolvencia económica o quiebra (Suárez Suárez, 1996).

El concepto de “fracaso empresarial” es más abarcativo que el de insolvencia, ya que entre ambos existe una relación género especie; es decir, toda situación de insolvencia sigue a un fracaso empresarial, pero no necesariamente los fracasos empresariales devienen en estados de insolvencia.

Ya dijimos que una empresa se vuelve insolvente cuando no puede hacer frente a sus obligaciones, pero una empresa fracasa no sólo en ese momento, sino cuando es incapaz de alcanzar los objetivos establecidos, sean éstos económicos, de comercialización o de responsabilidad social, según sea la importancia relativa de cada uno de ellos.

En el presente trabajo priorizaremos aquellos aspectos económicos de la empresa a fin de poder detectar en un tiempo prudente cuando la situación merece consideraciones substanciales, ya que un fracaso empresarial terminará tarde o temprano repercutiendo en los resultados del ente.

Ahora bien, los orígenes de los fracasos empresariales pueden ser múltiples, ya que hay factores que perturban a la generalidad de las empresas, como los económicos, demográficos, culturales o legales; y otros que ejercen una influencia sectorial o individual. Además, una situación de quiebra está precedida, en general, por un accionar conjunto de varios de estos factores actuando de manera sucesiva o conjunta.

4. Diagnóstico de la insolvencia.

El poder detectar e interpretar a tiempo los síntomas de la crisis, sea definitiva o técnica, ha sido y es motivo de atención de los directivos de las empresas y de aquellas otras organizaciones que interactúan con ellas.

Así como las enfermedades en los seres humanos comienzan con manifestaciones orgánicas, en las empresas sucede algo similar, ya que éstas exteriorizan síntomas indicativos de la situación patológica de insolvencia, los que son más notorios a medida que la situación se agrava.

Un estado de situación patrimonial y un estado de resultados constituyen una imagen estática de la situación de la empresa durante un lapso determinado. Los índices o ratios que surgen de esos estados resultan de gran utilidad, toda vez que se extraen en sucesivos períodos y se realizan comparaciones entre ellos¹. La utilización de ratios en el análisis financiero debe estar encuadrada en un marco bien definido de teoría decisoria, en correspondencia con la realidad imperante, aspecto sobre el cual volveremos más adelante.

Una de las áreas en la cual se ha desarrollado un enfoque moderno ha sido en la predicción de fracasos financieros de empresas, donde se utilizan los ratios obtenidos en técnicas estadísticas multivariantes como el análisis discriminante (Pascale, 1998).

El análisis discriminante constituye una técnica estadística multivariante mediante la cual se cataloga una observación en un grupo determinado

¹ Para ampliar este tema ver "Análisis de estados contables proyectados mediante Números Borrosos Triangulares" presentado en el XIIIº Congreso Nacional de Profesionales en Ciencias Económicas. Bariloche, Río Negro, Argentina, octubre 25, 26, 27 y 28 de 2000

definido previamente. Esta modalidad permite avanzar más allá del análisis financiero tradicional, logrando una realimentación del exterior de la empresa.

En primer lugar debemos seleccionar aquellos indicadores que diagnosticarán mejor un fracaso financiero.

5. Z Score o Modelo de Altman.

El modelo propuesto por el Prof. Edward Altman ha sido pionero en la aplicación del análisis discriminante múltiple a la economía y las finanzas.

En el primer modelo de Altman (1968), sobre una muestra de empresas, se definen dos grupos: las que quebraron y las que no (Pascale, 1998).

Luego define Z de la siguiente manera:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0x_5$$

Donde

$$X_1: \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activo total}}$$

$$X_2: \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activo total}}$$

$$X_3: \frac{\text{Ganancias antes de impuestos}}{\text{Activo total}}$$

$$X_4: \frac{\text{Valor de mercado del Capital}}{\text{Valor de libros de la deuda total}}$$

$$X_5: \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}}$$

De este modo, se han calculado los valores Z para cada empresa y se plantea que aquellas que alcanzan un Z menor a 1,81 son susceptibles de fracaso económico, contrariamente para las que obtienen un valor de Z igual o superior a 2,89 existe una probabilidad de fracaso muy remota; finalmente aquellas empresas cuyo valor de Z se sitúa entre 1,81 y 2,89 se ubicarán en una zona de incertidumbre de la cual sabemos que su valor central es 2,675.

Ahora bien, tal como señalamos al comienzo de este trabajo, nuestra propuesta es avanzar sobre el modelo de Altman revisado, es decir aquel que

toma el valor de libros en lugar del valor de mercado, y que resulta en consecuencia aplicable a las pequeñas y medianas empresas.

En este caso la nueva definición de Z es la siguiente:

$$Z = 6,54X_1 + 3,56X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

Donde

$$X_1: \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activo total}}$$

$$X_2: \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activo total}}$$

$$X_3: \frac{\text{Ganancias antes de impuestos}}{\text{Activo total}}$$

$$X_4: \frac{\text{Valor de libros del Capital propio}}{\text{Valor de libros de la deuda total}}$$

En este Modelo Revisado, la zona de incertidumbre se ubica entre 1,10 y 2,605, mientras que si el valor Z toma valores inferiores a 1,10 la probabilidad de fracaso es muy alta y si se ubica sobre 2,605 la misma se torna remota. A fin de adecuar la propuesta a nuestra región geográfica, el valor de la zona gris se establece en 1,85.

En el punto siguiente desarrollaremos nuestra propuesta, con el propósito de definir a través de subconjuntos borrosos en general y de números borrosos triangulares en particular los agrupamientos del modelo de Altman. Igualmente, mediante el cálculo de distancia de Hamming, determinaremos la situación de la empresa a través del valor Z.

6. Modelo de predicción de fracasos financieros con subconjuntos borrosos.

En trabajos anteriores (Mallo y otros, 2000) nos hemos referido a la importancia de la información proyectada para la toma de decisiones, haciendo especial hincapié en la utilización de subconjuntos borrosos para sincerar el contexto de incertidumbre en el que se desarrollan las empresas.

En este sentido, entendemos que resulta más conveniente para anticiparnos a crisis financieras trabajar con Estados Contables Proyectados y no con valores pasados con el objeto de mejorar la información.

Para esto comenzamos elaborando un estado de situación patrimonial y un cuadro de resultados proyectados mediante números borrosos triangulares. Luego calcularemos ratios borrosos, por lo que los valores X_1 , X_2 , X_3 y X_4 se transformarán en $X_{\sim 1}$, $X_{\sim 2}$, $X_{\sim 3}$ y $X_{\sim 4}$.

Una vez establecidos los ratios borrosos es necesario redefinir el valor de Z referencial, para lo cual emplearemos los valores dados por el Dr. Altman pero con la salvedad de enunciarlo como un subconjunto borroso; es decir, que el valor Z de referencia quedará expresado como:

$$Z_{\sim} = (1.10, 1.85, 2.605)$$

Así como decíamos que aquellas empresas cuyos valores Z resultaran inferiores a 1.10 corrían peligro inminente de enfrentar crisis económicas y que las que tuvieran valores superiores a 2.605 tenían posibilidades remotas de hacerlo, ahora diremos que cuanto mayor sea el Z_{\sim} obtenido de una empresa, menor será la posibilidad de crisis y, análogamente, será más grave la situación a medida que dicho valor disminuye.

Para poder determinar cuando el Z_{\sim} obtenido es *alto* o *bajo* debemos proceder a compararlo en relación al Z_{\sim} de referencia, lo cual haremos mediante el cálculo de la distancia de Hamming (Mallo y otros, 2004).

7. Ejemplo práctico

Tal como dijimos anteriormente, desarrollaremos nuestro caso práctico a partir de un estado contable proyectado con números borrosos triangulares a partir de los cuales se obtuvieron los siguientes ratios

$$X_{\sim 1} = [0.150, 0.225, 0.294]$$

$$X_{\sim 2} = [0.016, 0.021, 0.031]$$

$$X_{\sim 3} = [0.056, 0.080, 0.113]$$

$$X_{\sim 4} = [0.174, 0.212, 0.316]$$

A partir de estos datos resulta un valor de Z:

$$\tilde{Z}_1 = (1.60, 2.31, 3.13)$$

Dado que para todos los niveles de α -corte se comprueba que $a_1 \leq b_1$, tal como se puede observar en el siguiente gráfico.

Vemos que el valor \tilde{Z}_1 resulta mayor que \tilde{Z} con lo que podemos decir que esta empresa no observa riesgo potencial de fracaso económico.

A fin de mejorar nuestra propuesta tomaremos el caso de otra empresa con valores patrimoniales distintos a los del ejemplo anterior, cuyos datos son los siguientes.

$$\text{Capital de trabajo } \tilde{C}_0 = (200, 450, 800)$$

$$\text{Activo Total } \tilde{A} = (1100, 1200, 1600)$$

$$\text{Utilidades retenidas } \tilde{U}_r = (5, 20, 25)$$

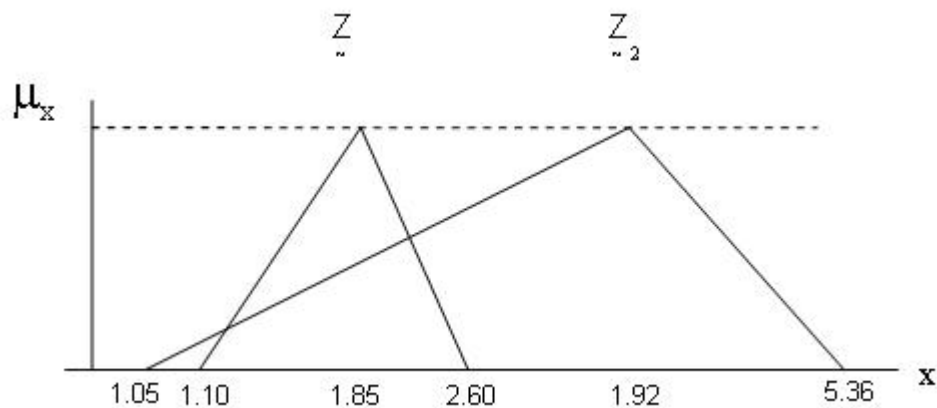
$$\text{Utilidades antes de impuestos } \tilde{U}_{A/I} = (45, 60, 70)$$

$$\text{Valor libros capital propio } \tilde{PN} = (50, 80, 100)$$

$$\text{Pasivo total } \tilde{P} = (1050, 1120, 1500)$$

Con esta información calculamos el valor Z borroso \tilde{Z} con las ponderaciones establecidas en el Modelo Altman revisado, de lo que resulta:

$$\tilde{Z}_2 = (1.05, 2.92, 5.36)$$



Según los datos de este ejemplo estos números borrosos forman una estructura de orden parcial y no total, ya que no se verifica que para todo nivel de confianza α los límites inferior y superior de uno de los números borrosos son inferiores o iguales respecto del otro, como ocurría con el ejemplo anterior.

Primero debemos determinar el máximo número borroso entre ambos o bien tomar un número real (R) cualquiera, para luego calcular la distancia de cada uno respecto a él. Dado que ésta es la manera más sencilla estableceremos el número real uno (1) para efectuar la comparación.

Operando matemáticamente concluimos que \tilde{Z} es menor que \tilde{Z}_1 ya que la distancia al valor de referencia uno (1) de \tilde{Z} es de 1,7 mientras que la de \tilde{Z}_1 es de 4,125. Con esta información podemos sostener que esta empresa, según la información que surge de los estados contables proyectados no expone una situación potencial de fracaso económico.

Respecto al segundo ejemplo, es importante destacar que si hubiéramos operado sólo con valores ciertos y, concretamente, con los correspondientes a los límites inferiores de los números borrosos triangulares concluiríamos que la empresa está cerca de la quiebra; mientras que si lo hubiéramos hecho con los valores centrales o superior la situación sería la opuesta.

En síntesis, el empleo de subconjuntos borrosos nos permite analizar la situación de manera total y no fraccionada, considerando toda la información

que hay disponible y evitando precisamente, distorsionar las bases del proceso de toma de decisiones.

8. Conclusiones

A lo largo del presente trabajo hemos abordado la temática vinculada a predicción de las crisis financieras dentro de las empresas las cuales devienen en la mayoría de los casos en fracasos empresariales.

Hemos afirmado que la posibilidad de detección de los fracasos a través de la interpretación de sus síntomas ha sido, y continúa siendo el motivo de atención de los directivos de las empresas y de aquellas otras organizaciones que interactúan con ellas.

En este contexto destacamos el análisis discriminante como aquella herramienta estadística que permite mejorar el análisis financiero tradicional al permitir la retroalimentación con el exterior de la empresa.

Dentro de este esquema de análisis nos hemos propuesto trabajar sobre el modelo de Altman revisado, reformulando a través de subconjuntos borrosos en general y de números borrosos triangulares en particular, los agrupamientos de dicho modelo, de manera de considerar el contexto de incertidumbre en el que se desenvuelven las empresas.

En este sentido, demostramos que a través de los subconjuntos borrosos podemos ampliar la base de referencia para la toma de decisiones, ofreciendo al directivo de empresas o de organismos relacionadas con ella, información más adecuada y representativa de la realidad.

9. Bibliografía

- Fowler Newton, E. "Análisis de Estados Contables" Ed. Macchi. 1996
- Horngren, Charles – Sundem, Gary "Contabilidad Administrativa" Ed. Prentice Hall Hispanoamericana SA. 1993.
- Mallo, P y otros "Gestión de la Incertidumbre en los Negocios. Aplicación de la matemática borrosa" Ed. RIL – Melusina Editorial. 2004
- Mallo, P. y otros "Análisis de Estados Contables proyectados mediante Números Borrosos Triangulares" Presentado en el XIIIº Congreso Nacional de Profesionales en Ciencias Económicas. Bariloche, Río

Negro, Argentina, octubre 25, 26, 27 y 28 de 2000. Área: Contabilidad y Auditoría. Anales pág. 435 – 449

- Mallo, P. y otros “Flujo de Fondos Proyectados en Situación de Incertidumbre” Presentado en el XIIIº Congreso Nacional de Profesionales en Ciencias Económicas. Bariloche, Río Negro, Argentina, octubre 25, 26, 27 y 28 de 2000. Área: Contabilidad y Auditoría. Anales pág. 463 – 479.
- Mallo P. y otros “El Presupuesto Base Cero: una aplicación de la matemática borrosa” Presentado en el XIIº Congreso Nacional de Profesionales en Ciencias Económicas. Córdoba, Argentina. Setiembre de 1998. Anales: Área 3 Contabilidad y Auditoría pág. 623 – 638.
- Pascale, R. “Decisiones Financieras” Ed. Macchi, 1998
- Simon, H. “La Nueva Ciencia de la Dirección Gerencial”. Ed. El Ateneo, 1984.
- Suárez Suárez, A. “Decisiones Óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa” Ed. Pirámide, 1996