

UN MODELO DE ANALISIS DE FRACASO DE EMPRESA

José Rigoberto Parada Daza

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, U. de Concepción, Chile

e-mail: rparada@udec.cl

RESUMEN

En este artículo se elabora un modelo analítico de fracaso de empresas. El soporte central está en el uso de coeficientes de productividad de margen, rotación y endeudamiento, a partir de los cuales se generan ciertas estrategias financieras que llevan a la empresa a una actuación óptima evitando situaciones conflictivas de fracaso y maximizando el valor presente de los beneficios.

Nota: Este artículo está publicado en idioma portugués en Revista Brasileira de Economia, Vol. 44 N°4, Pag. 603-624 Out./dez. 1990, Fundación Getulio Vargas, Río de Janeiro, Brasil, El autor agradece los comentarios de dos evaluadores anónimos de esa revista.

INTRODUCCION.

En Gestión Financiera se asume implícitamente que una empresa puede durar indefinidamente y las teorías que se exponen generalmente consideran el funcionamiento de una empresa en condiciones normales. Lo anterior es una generalización y conviene analizar la teoría en una situación extrema de quiebra de empresa. La quiebra técnica de una empresa se define como la imposibilidad de cumplir con los compromisos en el corto plazo, frente a esta situación los acreedores o dueños pueden pedir judicialmente la quiebra lo que se traduce en la finalización del negocio.

En Teoría Financiera se han realizado varios estudios sobre quiebras centrados principalmente en la búsqueda de variables que ayuda a predecir la quiebra. Los estudios de Beaver (1966), Altman(1968), Moyer (1977), Edmister (1972), han tenido una fuerte predominancia en los enfoques de quiebra y las conclusiones son que a través de ciertas razones financieras y haciendo uso de la técnica de Análisis Discriminante se puede predecir con algún grado de confiabilidad el fracaso de una empresa con cierta anticipación.

Los estudios comentados tienen un marcado enfoque empírico.

Sin embargo, los modelos comentados no se pueden inscribir en un enfoque de gestión adecuada para impedir la quiebra, lo que no implica que sus conclusiones no sean relevante e importantes. De aquí, es que en el modelo de fracaso que se analizará en este artículo, se parte de un enfoque metodológico diferente. Se presentará un modelo normativo que pueda ayudar a la gerencia de empresa a gestionar una empresa evitando el fracaso. En el modelo que se desarrolla se considera como básico el concepto flujo de caja y se trata de explicitar cuáles son las variables incluidas en el flujo de caja que el gerente debe administrar. Para el modelo se definirá el flujo de caja en función de margen de beneficios, rotación de activos y nivel de endeudamiento. En otras palabras se considera que el flujo de caja no es una serie de datos expost o ex-ante, sino que es el resultado de decisiones que se toman en precios, costos, canales de venta, mix de productos, niveles de inversión, entre otros, aspectos todos implícitos en las variables de margen, rotación y endeudamiento. El modelo que se presenta tiene un cuerpo teórico propio y conceptos que son definidos para su propósito, por tanto es conveniente aclarar que la bondad del esquema teórico propuesto se puede evaluar sólo dentro de los conceptos en él usados.

La exposición del artículo se descompone en lo siguiente:

Se desarrolla sintéticamente las concepciones del modelo base que es el comportamiento del margen, rotación y endeudamiento; se define lo que se entiende por fracaso de empresa; se establecen los supuestos centrales bajo los que se desarrolla el modelo, así como las condiciones básicas; se presenta una extensión del modelo considerando costo de quiebra; se establecen algunas limitaciones del modelo y por último se desarrolla la aplicabilidad y verificación del modelo.

2. MODELO MARGEN- ROTACION- ENDEUDAMIENTO (MRE)

El modelo Margen - Rotación - Endeudamiento que se usará en la exposición consiste en descomponer diferencialmente la rentabilidad de los propietarios en sus elementos básicos a saber: margen, rotación y endeudamiento, analizando el peso relativo de cada una de estas variables y su influencia en la rentabilidad. Para ello se calculan las productividades marginales de margen, rotación y endeudamiento las que miden el peso relativo de cada componente. Se trata, pues, de un modelo lineal que en forma empírica se obtiene usando las técnicas de regresión. La expresión general es la siguiente:

$$dR = \beta_1 dm + \beta_2 dr + \beta_3 de \quad (1)$$

Donde:

dR = Variación de rentabilidad de los propietarios de un período respecto a otro.

dm = Variación del margen de beneficios de un período respecto a otro. El margen se define como utilidad después de Impuesto/Ventas

dr = Variación de rotación de un período respecto a otro. La rotación se define como Ventas/Activo.

de = Variación del endeudamiento de un período respecto a otro. El endeudamiento se mide por Activo/Capital.

β_1 , β_2 y β_3 = Productividad Marginal de margen, rotación y endeudamiento respectivamente.

Las productividades marginales son input para el modelo y dm , dr y de son las variables.

Este modelo se ha probado para las empresas chilenas y se han obtenido buenos resultados estadísticos, (Parada (1985), Contzen-Parada (1986), Córdova-Muñoz (1987))

Stuven(1983) y Coddou (1983). Además de las pruebas estadísticas en los artículos principales del modelo se establecen estrategias a seguir para cada empresa. Siguiendo las ideas básicas del modelo original los riesgos económicos, de liquidez y endeudamiento se miden por la varianza de las variaciones en margen, rotación y endeudamiento respectivamente^(*). El riesgo total de la rentabilidad se define como la varianza de las variaciones de la rentabilidad. Aquí no se hará una discusión teórica acerca del uso de la varianza como medida del riesgo para no complicar la tesis central del artículo. Al respecto ver: J.Mao, (1969), y Markowitz y Levi (1979).

3. CONDICIONES DE FRACASO DE EMPRESA

Para fines de este artículo se define como fracaso de una empresa a la posibilidad de no pago de los compromisos financieros en el corto plazo. Lo anterior no implica quiebra, la que para los fines de este artículo se referirá al proceso judicial de cierre de la empresa. De acuerdo con lo anterior el fracaso, de la manera definida, no necesariamente implica llegar a la quiebra judicial, ya que con anterioridad a ésta se pueden efectuar operaciones que impidan la cesación de funciones como pueden ser : arreglos voluntarios entre acreedores y deudores a través de la moratoria de deudas, capitalización de deudas, liquidación de algunos activos, decretar continuidad de giro, entre otras.

El fracaso, en términos operativos, se puede expresar como la no cobertura de los compromisos financieros contractuales con los flujos esperados de caja. El proceso anterior implica que de seguir operando la empresa en situación de no cobertura de sus compromisos con el valor presente de sus flujos de caja puede conducir a disminuir el patrimo -

(*) Se define "varianza de variaciones de la variable "da"a: $\sum (d_a - \bar{d}_a)^2 / (n-1)$ en donde "da" puede ser igual a margen, rotación y endeudamiento según sea el caso.

nio de los propietarios. Se produce, pues un efecto económico-financiero de doble implicancia, pues el fracaso (problema financiero), puede conducir a disminución del patrimonio (problema económico). De aquí que a este proceso se le denominara fracaso económico-financiero.

El origen del fracaso económico-financiero se debe generalmente a una mala gestión empresarial la cual puede conducir una empresa, por razones internas o externas, a una posición crítica de cierre. Los síntomas de fracaso se pueden observar a través de diferentes indicadores financieros tradicionales de solvencia y liquidez. Beaver (1966), Altman (1968) entre otros, han tratado de buscar los indicadores financieros que más identifican los síntomas de quiebra de un conjunto de empresas.

Lo anterior induce a pensar que una adecuada gestión empresarial podría evitar situaciones que lleven a posibles fracasos, para ello es necesario administrar las principales variables, que en el modelo MRE están claramente definidas, y que sirven de referencia para una buena gestión. Por esta razón, el modelo analítico que se expondrá en los próximos párrafos pretende explicar el fracaso tomando como variables claves: el margen de beneficios, la rotación de activos y el endeudamiento. En una primera etapa de análisis este modelo tiene características normativas.

4. UN MODELO DE ESTUDIO DE FRACASO

Tal como se señaló lo que se desarrolla es un modelo analítico de explicación de fracaso de empresa, tomando como variables claves las variaciones en margen de beneficios, variaciones en rotación y variaciones en endeudamiento y asumiendo que el modelo MRE señalado en el punto N°2 de este artículo no plantea los niveles de óptimo entre los cuales se puede mover la rentabilidad de los propietarios ni sus componentes internos.

Supuestos del Modelo:

1. Existe comportamiento racional económico, esto quiere decir que los empresarios maximizan su patrimonio expresado éste como el valor presente de los flujos esperados de caja.
2. Es posible determinar estadísticamente las productividades marginales de margen, rotación y endeudamiento.
3. Los conceptos utilizados tienen validez dentro del contexto del Modelo de Margen-Rotación-Endeudamiento (Contzen, Parada, 1986).
4. Existen costos de quiebras.
5. La fuente principal de recursos para cubrir los compromisos financieros (pago de intereses de pasivos y amortizaciones de capital) son los flujos operacionales.

6. En la función del Valor Presente de los flujos de caja se trabaja con capitalización de interés en forma continua.

El modelo puede ser utilizado para simular la gestión del próximo período.

La explicación parte con el postulado que se debe maximizar el valor del patrimonio de la empresa, lo que significa maximizar el valor presente de los flujos esperado de caja sujeto a ciertas restricciones económicas-financieras.

Se pretende, pues, maximizar la siguiente función:

$$V = \int_0^{\infty} F_t e^{-kt} dt \quad (1)$$

En donde : V = Valor del Patrimonio de la empresa.

F_t = Flujo de Caja esperado en el período t .

K = Costo de Capital (tasa de interés) exigida por los inversionistas.

Si n es muy grande y F_t es igual para todos los periodos entonces (1) se transforma en :

$$V = \frac{F_t}{K} \quad (2)$$

Poniendo V en función de las variables dm , dr y de se tiene que la función a maximizar es la siguiente (Ver Apéndice, letra a):

$$V(dm, dr, de) = \frac{(dm+1)(dr+1)(de+1)R_{t-1}}{k} C_t \quad (3)$$

Donde :

dm = Variación del margen de beneficios entre el período t y el $t-1$.

dr = Variación de la rotación de activos entre el período t y el $t-1$.

de = Variación del endeudamiento entre el período t y el $t-1$.

R_{t-1} = Rentabilidad de los propietarios en el período $t-1$. = Utilidad después del impuesto $t-1$ /Capital $t-1$.

C_t = Capital en el período t.

K = Costo de Capital.

En la función N° 3 las variables son de , dr y de y el resto son input al modelo de fracaso. Esta es la función que al ser maximizada lleva a incrementar el valor del patrimonio y en su expresión se puede visualizar explícitamente la incidencia de las variables de gestión financiera, las que son relevantes en cualquier decisión económica-financiera y que son las variables: margen, rotación y endeudamiento. Se observa además que el valor de la empresa en t depende de la rentabilidad que se ha obtenido en el período inmediatamente anterior, esto significa que al capital del período t se le exige como mínimo la rentabilidad del período inmediatamente anterior. (*)

La función a maximizar tiene restricciones que condicionan su optimización, estando estas restricciones relacionadas con las acciones que pueden provocar fracaso y que como se expresó se traducen en no cumplir los compromisos financieros con el flujo operacional, por tanto la restricción, en términos operativos, consiste en igualar el flujo operacional con el valor de los compromisos financieros. Para este caso compromiso financiero es el pago de interés y amortizaciones de Pasivos.

(*) En este caso no se ha considerado explícitamente la relación que existe entre el costo de capital y el nivel de endeudamiento. Esto se ha hecho para no complicar la tesis central; sin embargo se puede trabajar con relaciones explícitas. Para mayor detalle ver, J. Rigoberto Parada, "Rentabilidad Empresarial; Cap. XVI, Edit. Universidad de Concepción-Chile, 1988.

Suponiendo que existen pasivos por \$ P contratados a una tasa de interés de i en un plazo de n_1 períodos, entonces el pago por capital e interés por período es el siguiente:

$$\frac{Pi}{1 - e^{-in_1}} = \text{Amortización} + \text{interés} \quad (4)$$

Donde $e = 2,7182$

Se dispone de un flujo de F_t que es igual a la utilidad después de impuestos (U_t) más el valor de la depreciación de los activos (D_t). En este caso se supone que no existen otras partidas contables que afecten la utilidad como pueden ser amortizaciones del activo nominal, ajustes por inflación, etc. Siguiendo con la restricción de compromisos financieros se debe cumplir que el flujo operacional debe ser igual a los compromisos financieros, de tal forma que se asegure el funcionamiento de la empresa en el largo plazo; expresado lo anterior en términos matemáticos se tiene:

$$U + D = \frac{Pi}{1 - e^{-in_1}} \quad (5)$$

Si el activo A se deprecia en n_2 períodos, a una tasa d , dividiendo la igualdad (5) por el capital y ordenando se tiene:

$$\frac{U}{C} = \left(\frac{P}{C}\right) \left(\frac{i}{1-e^{-in_1}}\right) - \left(\frac{A}{C}\right) \left(\frac{d}{1-e^{-dn_2}}\right) \quad (6)$$

Si asumimos que tanto la empresa como los activos tienen una larga vida entonces (6) se convierte en:

$$\frac{U}{C} = \frac{P}{C} (i) - \frac{A}{C} (d) \quad (7)$$

La relación de endeudamiento es igual a $1 + P/C = A/C = e$ (*) y ordenando (7) se tiene:

$$\frac{U}{C} = (e-1)i + de \quad (8)$$

(*) En el modelo original MRE se usa la letra e para la relación de endeudamiento y no significa el número neperiano 2,7182 que aparece en fórmula (4), (5) y (6).

Se sabe que $U/C = R_t$ y que :

$R_t = R_{t-1} * (dR+1)$ = Rentabilidad del capital en t.

$m_t = m_{t-1} * (dm+1)$ = Margen de beneficios en t.

$r_t = r_{t-1} * (dr+1)$ = Rotación de activos en t.

$e_t = e_{t-1} * (de+1)$ = Relación de endeudamiento en t.

Reemplazando las ecuaciones anteriores en (8) y reduciendo se tiene:

$$dR = \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} * (de+1)(1+d) - \frac{i}{R_{t-1}} - R_{t-1} \quad (9)$$

Por el modelo MRE se sabe que $dR = \beta_1 dm + \beta_2 dr + \beta_3 de$, reemplazando en (9) y ordenando se tiene:

$$H(dm, dr, de) = \beta_1 dm + \beta_2 dr + de \left[\beta_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) \right] - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) + \frac{i}{R_{t-1}} + R_{t-1} = 0 \quad (10)$$

La igualdad N°10 es la restricción del modelo y su significado es que si ésta se cumple entonces se asegura que el flujo operacional del negocio permite cubrir el pago de los compromisos por pasivos, es decir, la cuota de amortización del capital y el interés que éste genera y que es una de las condiciones que impide el fracaso económico-

financiero. Hay que señalar que esta restricción no asegura el pago de los dividendos a los propietarios por una razón operativa, ya que si se está cerca de la insolvencia técnica es posible que los propietarios no pidan distribución de utilidades, sin embargo en el largo plazo se debería incorporar en el lado derecho de (10) el valor de los dividendos como restricción de financiamiento. Por lo tanto la igualdad (10) es una restricción de *f r a c a s o* y que al cumplirse permite asegurar el funcionamiento normal de una empresa.

En consecuencia, la primera etapa del modelo se puede reducir a maximizar el valor del patrimonio expresado en la igualdad N°3 sujeto a la restricción de la igualdad (10), o sea, se construye la siguiente función Lagrangeana:

$$U(dm, dr, de) = V_t + \lambda H_t \quad (11)$$

En donde :

$$\frac{\partial u}{\partial m} = (dr+1)(de+1) \left(\frac{R_{t-1}}{K} \right) C_t + \lambda \beta_1 = 0 \quad (12)$$

$$\frac{\partial u}{\partial r} = (dm+1)(de+1) \frac{R_{t-1}}{K} C_t + \lambda \beta_2 = 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial U}{\partial e} = (dm+1)(dr+1) \left(\frac{R_{t-1}}{K} \right) C_t + \lambda \left[\beta_3 - \left(\frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} \right) (i+d) \right] = 0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial U}{\partial \lambda} = \beta_1 dm + \beta_2 dr + de \left[\beta_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+k) \right] - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) + \frac{i}{R_{t-1}} + R_{t-1} = 0 \quad (15)$$

El significado de las igualdades (12) a (14) implica que si se optimiza la función U entonces esta función se incrementa ante pequeñas variaciones en las variables de margen, rotación y endeudamiento. Así, la igualdad (12) muestra que cualquier incremento sólo en el margen (dm) provoca una modificación en la utilidad global U ; análogamente se puede interpretar (13) y (14). La igualdad (15) significa que si el flujo operacional se modifica en \$ 1 entonces la utilidad marginal se modificará según la expresión del lado derecho de la igualdad, es decir, mide la variación infinitesimal en la utilidad debida a una pequeña variación en el flujo operacional, así si el multiplicador de Lagrange $\lambda > 0$ entonces un aumento en el flujo operacional origina un incremento en la utilidad.

Sin embargo, más que la solución algebraica del sistema de ecuaciones Lagrangeana, lo que nos interesa son las interpretaciones y deducciones de política financiera que el sistema involucra. Si resolvemos el sistema de ecuaciones de (12) a (15) tenemos que en el óptimo se deben dar las siguientes relaciones:

$$\beta_1(dm+1) = \beta_2(dr+1) = (de+1) \left[\beta_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (1+d) \right] \quad (16)$$

La igualdad (16) indica que en el óptimo, donde se evita el fracaso financiero, la variación total en el margen debe ser igual a la variación total en la rotación. Por el modelo MRE se sabe que $\beta_i d_i$ ($i =$ margen, rotación, endeudamiento) es la variación total atribuida a cada una de las variables. La principal implicancia de política financiera es que cualquier incremento que se espere en el margen debe estar necesariamente relacionado con el incremento esperado en rotación y en endeudamiento. El modelo original de MRE no muestra niveles de óptimo para las variables dm , dr y de tal como se indicó anteriormente, por tanto de esta versión se pueden inferir las políticas a seguir de tal forma de evaluar, desde el punto de vista de política de empresa, el impacto que tendrán determinadas políticas de precios, costos y financiamiento en el margen, rotación y endeudamiento.

En el párrafo anterior no se ha dado la interpretación de la última parte de la igualdad (16). Haciendo un análisis depurado (Ver Apéndice letra b) la igualdad (16) se transforma en lo siguiente:

$$(de+1) \left[\beta_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) \right] = (de+1) \left[\frac{dR}{de} - \text{Pago a prestamistas y fondo de renovación de equipos.} \right]$$

Incremento neto en la rentabilidad ante aumentos del endeudamiento.

$$(de+1) \left[\beta_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) \right] = \text{Producto marginal neto del endeudamiento que permite aumentar la rentabilidad.}$$

Lo anterior muestra el efecto neto que tiene una modificación del endeudamiento y su impacto en la rentabilidad de los propietarios. En resumen, se tiene que en el óptimo y considerando la posibilidad de fracaso, es decir, que los flujos operacionales no cubran los compromisos de pasivos (amortización de capital y pago de interés) se debería considerar la igualdad (16) como base de planificación y no perdiendo de vista que cualquier desequilibrio puede llevar a situaciones de posibles fracasos de empresa.

Se observa, además, que los valores dm , dr y de están en función de las productividades marginales de margen de rotación y endeudamiento y tal como se expresa en el modelo original MRE éstos son parámetros importantes

en el proceso de planificación financiera. Calculando los valores de las variables d_m , d_r y d_e en el punto óptimo a partir del sistema de ecuaciones Lagrangeanos, se tiene:

$$d^*m = \frac{\beta_2 + \beta_3 - 2\beta_1 - \frac{i}{R_{t-1}} + R_{t-1}}{3\beta_1} \quad (17)$$

$$d^*r = \frac{\beta_1 + \beta_3 - 2\beta_2 - \frac{i}{R_{t-1}} + R_{t-1}}{3\beta_2} \quad (18)$$

$$d^*e = \frac{\beta_1 + \beta_2 - \frac{i}{R_{t-1}} + R_{t-1} + \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i + d)}{\beta_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i + d)} \quad (19)$$

Para explicar esto supongamos que dos empresas A y B, están evaluando las posibilidades de modificar el margen de beneficios y ambas tiene las mismas productividades marginales de rotación y endeudamiento e igual a 0,8 cada una, las dos presentaron una rentabilidad en el período anterior de 0,60 con la misma tasa de interés de

los pasivos de 0,30, sin embargo la primera tiene una productividad marginal de margen de 0,1 y la segunda de 0,4, entonces las variaciones que se debieran tener en margen para estar en el óptimo de acuerdo con la igualdad (17) se explica en Tabla N° 1:

TABLA N° 1

Valores óptimos de d^*m .

Empresa Margen Optimo	A	B
	dm^*	5

Otra observación importante en los valores óptimos d^*m , d^*r y d^*e es la influencia que tiene la tasa de interés de pasivos, se deduce que a más altas tasas de interés menores serán las variaciones en margen y en rotación. Sin embargo no es tan clara la relación anterior

para el caso del endeudamiento, ya que el incremento en la tasa de interés de pasivos está relacionado directamente con el nivel de endeudamiento del período anterior y de las productividades marginales por lo que la generalización no es tan clara como el caso de β_1 y β_2 , en consecuencia puede que a más altas tasas de interés el nivel marginal en endeudamiento pudiere aumentar o disminuir, lo que es justificable desde el punto de vista de política financiera, tal como se expresa en Parada-Contzen (1986), donde se analiza el impacto que tienen los Betas en ciertas tipologías de empresas. En conclusión, alzas en la tasa de interés de pasivos provocan disminuciones en el diferencial de margen de beneficios y rotación de activos, en cambio no es clara la dirección del cambio en el diferencial de endeudamiento.

5. GENERALIZACIÓN DEL MODELO DE FRACASO

En el modelo expuesto en el punto anterior hay algunos aspectos que han quedado fuera del análisis, de igual forma la restricción impuesta es única lo que puede llevar a una explicación simplificada de la realidad. Pese a lo anterior, constituye un modelo que explica de forma lógica y desde un punto de vista de gestión el tema de fracaso de empresas; empero para ser más realistas se considerarán

dos aspectos importantes que alteran operativamente la solución planteada en las igualdades (17), (18) y (19) del punto anterior.

Un primer aspecto importante es la estimación de la restricción financiera impuesta, en verdad se ha considerado un único punto de esta restricción ya que se ha supuesto que los flujos operacionales cubren en su totalidad el pago de los compromisos. Sin embargo, para ser más exactos se debe esperar, para una empresa en crecimiento, que los flujos operacionales superen a los compromisos de pasivos, esto para poder cumplir obligaciones con propietarios y pagar dividendos. En otras palabras, la restricción $H(dm, dr, de)$ expresada en la igualdad (10) pasa a ser desigualdad cuyo límite inferior es cero. Esta nueva condición hace cambiar operativamente el método de optimización seguida en el punto anterior.

Un segundo aspecto importante de analizar para el caso de empresas que pudieran fracasar es el costo implícito y explícito de quiebra. El costo de quiebra puede tener tres componentes básicos y que son los siguientes:

- a) Costos de liquidación, que se traduce en una disminución del valor de los activos que se subastan por el proceso de quiebra, estos activos se venden generalmente a un precio menor que lo que tendrían estos activos si la empresa no entra en fracaso financiero. Se atribuyen estos costos a la imperfección de los mercados secundarios de bienes físicos.

- b) Costos de quiebra por reorganización, son costos de difícil cuantificación y documentación, se les denomina costos indirectos de quiebra, entre estos se puede mencionar: reducción de las ventas por la menor credibilidad de proveedores que pudiere adquirir una empresa que está en proceso legal de quiebra, costo de pérdida de tiempo de los ejecutivos debido a que ellos se tienen que dedicar al proceso de quiebra, posibles alzas en los costos de producción por liquidación de algunos activos de producción.

- c) Gastos propios del proceso de quiebra por compensaciones a terceras personas como pueden ser : abogados, síndicos, contadores, martilleros, etc.

d) Pérdidas de ahorros impositivos futuros.

Los costos mencionados no pueden ser ignorados si se está analizando un proceso de fracaso de empresas cuando ésta finalmente se declara en quiebra. De los costos mencionados el más interesante de ser analizado en un modelo global de fracaso es el que se relaciona con el menor valor que pueden tener los activos en el momento de la liquidación y que pudieren llevar éstos a un valor más bajo que los pasivos que se deben pagar y que para un caso extremo pudiere llevar a mayores inconvenientes en aquellas empresas que fueran distintas a las sociedades de responsabilidad limitada. Suponiendo que los activos caen en \$q por cada \$ 1 en caso de quiebra, entonces se debe cumplir como condición básica la siguiente relación:

$$A (1-q) \geq P \quad (20)$$

Donde: A = Total de Activos

P = Pasivos

Haciendo transformaciones algebraicas (ver apendice, letra c) la desigualdad (20) se transforma en:

$$(q_{t-1})_{de} + q_{t-1} \leq 1 \quad (21)$$

La desigualdad (21) es una restricción impuesta al modelo siendo su objetivo incluir el menor valor que pudieren tener los activos en caso de que el fracaso financiero se transforma en quiebra.

Con la incorporación de los conceptos mencionados el problema se reduce al siguiente planteamiento:

$$\text{MAX} = \frac{(dm+1)(dr+1)(de+1)C}{k}$$

Sujeto a :

$$H_1 : B_1 dm + B_2 dr + de \left[B_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) \right] - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) - \frac{i}{R_{t-1}} - R_{t-1} \geq 0$$

$$H_2 : 1 - qe_{t-1} (de + 1) \geq 0$$

En donde : dm = Variación (en tanto por uno) en margen
 dr = Variación (en tanto por uno) en rotación.
 de = Variación (en tanto por uno) en endeudamiento.
 t = período de referencia
 e_{t-1} = relación de endeudamiento en el período $t-1$
 R_{t-1} = Rentabilidad de los propietarios en el período $t-1$

i = tasa de costo de los pasivos.

d = tasa de reposición de activos.

β_i = Productividad marginal de la variable i .

El problema anterior se puede resolver usando las condiciones de Kuhn-Tucker, las que dan origen al siguiente Sistema de ecuaciones (condiciones de primer orden).

$$L = \phi^*(dm, dr, de) + \lambda_1 H_1 + \lambda_2 H_2 \quad (22)$$

$$\frac{\partial L}{\partial m} = \frac{(dr+1)(de+1)}{K} C + \beta_1 \lambda_1 \leq 0 \quad (23)$$

$$\frac{\partial L}{\partial r} = \frac{(dm+1)(de+1)}{K} C + \beta_2 \lambda_1 \leq 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial L}{\partial e} = \frac{(dm+1)(dr+1)}{K} C + \left[\beta_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}}(i+d) \right] \lambda_1 - e_{t-1}^q \lambda_2 \leq 0 \quad (25)$$

$$\frac{\partial L}{\partial m} dm + \frac{\partial L}{\partial r} dr + \frac{\partial L}{\partial e} de = 0 \quad (26)$$

$$dm, dr, de \geq 0 \quad (27)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = H_1 \quad \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = H_2 \quad (28)$$

$$H_1 \lambda_1 + H_2 \lambda_2 = 0 \quad (29)$$

$$\lambda_1 \text{ y } \lambda_2 \geq 0 \quad (30)$$

Este modelo es diferente al expuesto en el punto 4 de este artículo en el sentido que las igualdades se han transformado en desigualdades, así como la incorporación de un nuevo elemento como es la existencia de posibles costos de quiebra. La interpretación económica de (23) y (24) no difieren grandemente a las de (12) y (13) del primer modelo. La desigualdad (25) incorpora los costos de quiebra, λ_1 es el valor marginal imputado o precios sombra de los flujos operacionales y λ_2 es el valor marginal imputado de los costos de quiebra; de acuerdo con esto la desigualdad (25) muestra la rentabilidad marginal obtenida por endeudamiento menos el valor imputado de los flujos financieros y menos el valor imputado de los costos de quiebra.

La igualdad (26) es un requisito en el caso de que si una restricción no es obligatoria (distinta de cero) el correspondiente a la variable debe ser cero o viceversa, esta interpretación es análoga en (29).

De acuerdo con lo anterior si sabemos que los costos de quiebra no son lo suficientemente importante como para impedir que los activos netos sean superiores a los pasivos entonces este modelo general conduce al primer modelo

estudiado en el apartado anterior. En términos matemáticos lo anterior implica que si $q \leq \frac{1}{e_t} (*)$, entonces de todas formas se cumple que $A(1-q) \geq C$, por lo que la segunda restricción que condiciona el problema es no obligatoria, es decir, distinta de cero, lo que por el teorema de Kuhn-Tucker obliga a que el valor del Lagrangeano $\lambda_2 = 0$, lo que transforma el segundo modelo en el primero, es decir, el primer modelo es un caso particular que puede adquirir validez cuando la empresa tiene activos tales que de todas formas pueden servir para pagar los compromisos financieros a pesar de la existencia de los costos de quiebra.

La solución algebraica de este segundo modelo no se ofrece en este artículo ya que se pueden presentar varios puntos de solución, dependiendo fundamentalmente de los valores que tengan β_1 , β_2 , y β_3 .

6. CONSIDERACIONES GENERALES

Lo que se pretende con los modelos es dar un marco teórico del fracaso financiero de una empresa desde una

(*) Se obtiene a partir de (21) ya que $1 \geq q e_{t-1}^{d+1} \Rightarrow$
 $1 \geq q e_t \Rightarrow \frac{1}{e_t} \geq q.$

óptica propia de dirección. Lo anterior significa que el administrador financiero en la fijación de planes contingentes y estratégicos no puede perder de vista las variables claves que presentan los modelos analizados. Las soluciones algebraicas de los modelos entregan los valores entre los cuales se pueden mover el margen, la rotación y el endeudamiento, en cuyos componentes recaen todas las políticas y tácticas financieras. Así por ejemplo, cualquier política de precios, de costos, de inversiones y financiamiento, afecta los niveles de margen, rotación y endeudamiento, la dificultad que se enfrente, pues, es ver cuál es el valor que tomarán estas variables para evitar posibles fracasos. En el planteamiento que se ha realizado se considera que el fracaso financiero y la posible quiebra es en parte gestionable por la dirección y por lo tanto el análisis debe ser enfocado desde dentro de la empresa y no hacia la empresa. Esto último implica que los fracasos de empresas no se deben primariamente a factores macroeconómicos, como pudieren ser por ejemplo, disminuciones de demanda, restricciones de crédito, alzas en las tasas de interés, etc., frente a estas variables macroeconómicas los directores deben estar evaluando constantemente las tendencias del entorno socioeconómico mirando sus amenazas y oportunidades y analizando sus fuerzas y debi-

lidades para optar por las estrategias y tácticas adecuadas las cuales se reducen finalmente a valores en margen, rotación y endeudamiento. En esta perspectiva los fracasos de empresas serían una consecuencia, primariamente, de una incorrecta determinación de las tendencias futura de las variables macroeconómicas, estos errores del presente son los que llevan a las empresas a dificultades cuando se enfrentan a futuros entornos socioeconómicos tormentosos, es decir, el fracaso de empresa se empieza a gestar antes de las crisis macroeconómicas al no evaluar correctamente las tendencias básicas. En la etapa de diagnóstico y pronóstico es donde los directores tienen primordial importancia, por esta razón es que se asume en los modelos presentados que el fracaso puede ser simulado con anterioridad, a través de una adecuada gestión de empresa.

El análisis que se hace es, pues, una extensión del modelo MRE el cual se ha presentado como un marco teórico de gestión económica-financiera y que no considera valores óptimos en sus variables claves, situación que se conceptualizan en el modelo presentado en los apartados anteriores.

7. APLICABILIDAD Y VERIFICACION DEL MODELO

Al igual que el modelo original de Margen-rotación-endeudamiento, el que aquí se ha desarrollado es una abstracción estableciendo ciertos patrones, con coherencia teórica, que permitan relacionar hechos económicos de fracaso de empresa. En este sentido todo intento teórico es una abstracción de la realidad ya que se incurre, a veces, en simplificaciones excesivas, con el objetivo de explicar ciertos fenómenos. En esta perspectiva el modelo desarrollado es un intento teórico, con los problemas propios que esto involucra. Sin embargo, si un enfoque teórico sigue patrones metodológicos básicos de investigación se pueden compensar las simplificaciones y su utilidad radica en aclarar con coherencia teórica las hipótesis planteadas.

A pesar de lo anterior el modelo, desde un punto de vista normativo, pretende dar algunas orientaciones de gestión financiera para evitar llegar a situaciones extremas de quiebra. Por tanto su aplicabilidad depende de la validez y confiabilidad en la determinación de las Productividades marginales de rotación, margen y endeudamiento. Si estos parámetros son estadísticamente confiables, se pueden reemplazar en los modelos de optimización

propuestos y simular las probables tendencias que pueden tomar las variaciones en margen, rotación y endeudamiento.

Se debe resaltar, que el proceso de determinación de productividades marginales, tiene ciertas dificultades, que pueden distorsionar los resultados, como pueden ser: Problemas de formulación del modelo M.R.E., multicolienalidad entre ratios, estimación del modelo global (existencia de errores estadísticos, no inclusión de variables, errores de especificación, etc.). De igual forma se pueden producir distorsiones por el uso de datos contables, aspectos todos señalados en Parada-Contzen, 1986 Pág. 261-262.

APENDICE

a) Determinación de la función objetivo a maximizar

$$V = \int_0^n F_t e^{-kt} dt$$

$$\text{Si } n \rightarrow \infty \text{ y } F_t = U_t + D_t = F_{t+1} = F_{t+2} = \dots = F$$

entonces :

$$V = \frac{U_t + D_t}{k}$$

en donde :

k = Tasa de costo de capital

U_t = Utilidad después de impuesto en período t .

D_t = Depreciación de equipos en el período t .

F_t = Flujo Operacional en el período t .

$$e = 2,7182$$

Dividiendo numerador y denominador por C_t = Capital, se tiene:

$$V = \frac{(U/C)_t + (D/C)_t}{k/C_t}$$

En donde Capital = Activo - Pasivo = $A_t - P_t = C_t$

Si el equipo se deprecia linealmente en n período, entonces $D = A/n$, reemplazando, se tiene:

$$V = \frac{(U/C)_t + (A/C)_t \left(\frac{1}{n}\right)}{k} C_t$$

Pero

$U/C = R_t = m_t r_t e_t$ y $A/C = e$ relación de endeudamiento
del modelo MRE

Entonces se tiene:

$$V = \frac{m_t r_t e_t + e_t (1/n)}{k} C_t$$

Pero se sabe que :

$$m_t = m_{t-1} (dm+1)$$

$$r_t = r_{t-1} (dr+1)$$

$$e_t = e_{t-1} (de+1)$$

En donde :

m_t = margen en el período t.

r_t = rotación en el período t.

e_t = relación de endeudamiento en el período t.

dr, dm, y de = Variación en rotación, margen y endeudamiento respectivamente.

t-1 = período inmediatamente anterior a t.

Reemplazando y reordenando se tiene:

$$V = \frac{(dm+1)(dr+1)(de+1)m_{t-1}r_{t-1}e_{t-1} + e_{t-1}(de+1)1/n}{k} C_t$$

Si el período de depreciación es grande, entonces la función a optimizar queda:

$$V = \frac{(dm+1)(dr+1)(de+1)R_{t-1}}{K} C_t$$

b) Deducción y Explicación de las Condiciones de Optimo:

Dividiendo (12) por (13), (13) por (14) y (12) por (14) se tiene:

$$B_1(dm+1) = B_2(dr+1) = (de+1) \left(B_3 - \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) \right)$$

$$\text{Se sabe que } \frac{e_{t-1}}{R_{t-1}} (i+d) = \frac{e_{t-1}/C_{t-1}}{U_{t-1}/C_{t-1}} (i+d) = \frac{A_{t-1}}{U_{t-1}} (i+d)$$

En donde A_{t-1} = Total activo en período t-1

C_{t-1} = Capital en período t-1

U_{t-1} = Utilidad neta después de impuesto en t-1.

i = Tasa de costo de pasivos.

d = tasa de depreciación de activos fijos.

P_{t-1} = Pasivo en $t-1$

Pero :

$$\begin{aligned} \frac{A_{t-1}}{U_{t-1}}(i+d) &= \frac{P_{t-1} + C_{t-1}}{U_{t-1}} (i+ d) \\ &= \frac{P_{t-1}}{U_{t-1}} i + \frac{C_{t-1}}{U_{t-1}} i + \frac{A_{t-1}}{U_{t-1}} d \end{aligned}$$

Pero $(P_{t-1}) i$ = Interés en $t-1$ = I_{t-1}

$(A_{t-1}) d$ = Depreciación en $t-1$ = D_{t-1}

Entonces :

$$= \frac{I_{t-1}}{U_{t-1}} + \frac{i}{\frac{C_{t-1}}{U_{t-1}}} + \frac{D_{t-1}}{U_{t-1}}$$

$$= \frac{I_{t-1}}{U_{t-1}} + \frac{i}{R_{t-1}} + \frac{D_{t-1}}{U_{t-1}}$$

Interés sobre
las utilidades

Costo de la
deuda respecto
a Rentabilidad

Depreciación sobre
las utilidades

Ordenando se tiene :

$$= \underbrace{\frac{I_{t-1} + D_{t-1}}{U_{t-1}}}_{\text{Parte de la utilidad}} + \underbrace{\frac{i}{R_{t-1}}}_{\text{Parte de la rentabilidad de los propietarios que se consume como interés de pasivos.}}$$

Parte de la utilidad destinada a pagar el interés del préstamo y a reposición de activos.

Parte de la rentabilidad de los propietarios que se consume como interés de pasivos.

Retomando la igualdad original en función de las nuevas variables, se tiene:

$$(de+1) \left[\beta_3 - \left(\frac{I_{t-1} + D_{t-1}}{U_{t-1}} + \frac{i}{R_{t-1}} \right) \right]$$

$$(de+1) \left[\frac{\partial R}{\partial e} - \text{Pagos a prestamistas y reposición de equipos} \right]$$

Incremento neto en la rentabilidad ante aumento del endeudamiento.

Producto Marginal Neto del endeudamiento que permite aumentar la rentabilidad.

c) Determinación de la restricción por costos de quiebra

Sea : A_t = Total de Activos en t.

P_t = Total de Pasivos en t.

C_t = Capital en t.

U_t = Utilidad después de impuesto en t.

e_t = relación de endeudamiento = A/C en t.

q = Pérdida de Valor de los activos por cada \$ 1
en caso de quiebra.

Se plantea como restricción:

$$A_t (1-q) > P_t$$

$$A_t - qA_t > P_t$$

$$P_t + C_t - qA_t > P_t$$

$$C_t > qA_t \quad \text{Dividiendo por } U_t, \text{ se tiene}$$

$$\frac{C_t}{U_t} > \frac{A_t}{U_t} q$$

$$\frac{C_t}{U_t} > \frac{C_t}{U_t} q + \frac{P_t}{U_t} q$$

$$\frac{C_t}{U_t} (1-q) > \frac{P_t}{U_t} q$$

$$\frac{(1-q)}{R_t} > \frac{P_t}{U_t} q$$

$$\frac{(1-q)}{R_t} > q \left(\frac{A_t}{U_t} - \frac{C_t}{U_t} \right)$$

$$\frac{(1-q)}{R_t} > q \left(\frac{A_t}{U_t} \right) - \frac{q}{R_t}$$

$$1 > q \left(\frac{A_t}{U_t} \right) \left(\frac{U}{C_t} \right)$$

Pero $A_t/C_t = e_t$, luego.

$$1 > q e_t$$

Pero $e_t = e_{t-1} (de+1)$

Luego

$$1 > q e_{t-1} (de+1)$$

$$1 - q e_{t-1} (de+1) > 1$$

BIBLIOGRAFIA

1. ALTMAN, Edward, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", Journal of Finance, 23, Sep. 1968. 589-609.
2. _____ "Bankruptcy and Reorganisation", in Edward J. Altman, Financial Handbook, 5th Ed. New York: John Wiley, 1982.
3. _____ "Corporate Financial Distress. New York, John Wiley, 1983.
4. _____ "A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question", Journal of Finance, 39, Sep. 1984.
5. BEAVER, W. "Alternative Accounting Measures as Predictors of Failure". The Accounting Review Jan. 1968.
6. CODDOU, B. Victor. "Análisis para diversas empresas del equilibrio liquidez y rentabilidad". Investigación no publicada. Depto. de Administración, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Concepción, Chile 1983.
7. CONTZEN, Patricia y PARADA, José R. "Rentabilidad Empresarial: un nuevo enfoque". Cuadernos de Economía N° 69, P. Universidad Católica de Chile, 1986, Santiago, Chile.
8. COPELAND, T. y WESTON F. "Financial Theory and Corporate Policy" Cap. 11, Addison-Wesley P. 1980.
9. EDMISTER, Robert, "An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction", Journal of Financial and Quantitative Analysis, 7 marzo, 1972.
10. KUHN, H.W. y TUCKER, A. "Teorema de Kuhn y Tucker, en "Economía de la Empresa", de T. Naylor y J. Vernon, 1973, Pp. 166-172.
11. LE FORT G. y VIAL, J. "El problema del endeudamiento Interno. Aspectos Analíticos", publicado en "Deuda Interna y Estabilidad Financiera". Vol. I., Grupo Editor Latinoamericano, Argentina 1987.

12. MAO, C. Jame; "Models of Capital Budgeting, E-V VS E-S; Journal of Finance and Quantitative Analysis, Volumen IV, Pág. 657-675; 1969.
13. MARKOWITZ, H., y LEVI H. "Approximating Expect Utility by a function of Mean-Variance". AER, Vol. 19, N° 3, Jun. 1979.
14. MILLER, M. "Debt and Taxes", J.F. Mayo 1977.
15. MODIGLIANI y MILLER. "Taxes and the Cost of Capital: A Correction", AER, Junio 1963.
16. MOYER, R. Charles, "Forecasting Financial Failure: A Re-examination" Financial Management, 6, Spring, 1977.
17. PARADA, José Rigoberto. "Margen-Rotación: un enfoque analítico", "Economía y Administración", año XVI, N° 32, 1987, Concepción, Chile.
18. PARADA, José Rigoberto. "Modelo de Valoración y estructura de Información Bursátil". Por publicar Federación Iberoamericana de Bolsas de Valores, Buenos Aires, 1988.
19. PARADA, José Rigoberto, "Rentabilidad Empresarial: Un enfoque de gestión", Edit. Universidad de Concepción, Chile, 1988.
20. STUVEN N., Sigrid, "Potencial de Utilidades como función de margen, rotación de los Bancos en Chile". Investigación Departamento de Administración, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Concepción, Chile, 1983.
21. VAN HORNE, James. "Optimal Initiation of Bankruptcy Proceedings". Journal of Finance, Vol. XXXI, Jun. 1976.
22. WARNER Jerold, "Bankruptcy Cost: Some Evidence" The Journal of Finance, Volumen XXXVII, May 1977.