



MODELOS para la PREVENCIÓN de BANCARROTAS EMPRESARIALES utilizados por el sector empresarial costarricense

Models for company bankruptcy prevention used by the Costa Rican business sector

Tec Empresarial, Noviembre 2013, Vol 7 Num 3 / p. 43-49.

José Alonso Vargas Charpentier
alozumo@gmail.com

Licenciado en Finanzas y estudiante de maestría del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Es gerente de cuentas por cobrar y aplicación de pagos en APL Share Service Center de Costa Rica.

Michelle Barrett Gómez
mitch_barrett27@hotmail.com

Licenciada en Finanzas. Es auditora financiera en PricewaterhouseCoopers, Costa Rica.

José Miguel Cordero Rojas
jose007cordero@hotmail.com

Licenciado en Finanzas. Es director de presupuestos en el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, Costa Rica.

- Recepción del artículo: 23 de julio, 2012
- Aprobación del artículo: 22 de enero, 2013

ABSTRACT

This article presents an analysis of the models for bankruptcy prevention most cited in literature, that is, the Z-score model by Altman, the Ohlson 0-score, the Beaver method, the Decision Tree model and the DuPont method. It also includes a study of models used by the Costa Rican business

sector that shows a complete lack of awareness of the subject, since most of it does not know or use any model for bankruptcy prevention. To this end, financial ratios, budget control and in some cases the DuPont integral profitability methods are the ones most used.

Keywords: Beaver model, Ohlson model, emerging markets adjusted model, DuPont Model, financial troubles, working capital

RESUMEN

El presente artículo ofrece un análisis de los modelos para la prevención de bancarrota más citados en la literatura, entre los cuales están: modelo Z score de Altman, modelo de Ohlson, modelo de Beaver, modelo de árboles de decisión y modelo DuPont. Además, incluye un estudio de los modelos utilizados por el sector empresarial costarricense, en el cual se

evidencia el desconocimiento sobre el tema, ya que la mayoría de empresas investigadas no utiliza o conoce ningún modelo con la capacidad de prevenir las bancarrotas. En ese sentido, las herramientas más utilizadas son las razones financieras, control sobre el presupuesto y, en algunos casos, el esquema integral de rentabilidad (Dupont).

Palabras clave: Modelo de Beaver, Modelo de Ohlson, Modelo ajustado a mercados emergentes, Modelo Dupont, problemas financieros, capital de trabajo.



>> INTRODUCCIÓN

Las empresas se desenvuelven en mercados agresivos y hostiles, producto de las crisis financieras que han azotado en la actualidad a muchos países, sin ser el nuestro la excepción, lo cual las obliga a mantenerse en un mejoramiento continuo con el fin de prevenir posibles bancarrotas. Esto implica que las organizaciones deben cambiar constantemente para ajustarse a las nuevas condiciones y, de esta forma, no desaparecer del mercado.

Los encargados de las finanzas en las empresas no están exentos de este cambio, por el contrario, día con día la función financiera debe buscar la forma más adecuada y correcta de identificar los instrumentos capaces de reconocer los riesgos que eventualmente pueden afectar a la empresa.

En la actualidad, existen diversas técnicas que permiten conocer la situación financiera de la empresa, se pueden citar: análisis de razones financieras, Modelo Z Score (Altman), Modelo de Ohlson, entre otras; los objetivos de estas técnicas son variables y van desde medir el rendimiento que obtienen los socios sobre la inversión y la determinación del valor de la empresa en el mercado, hasta obtener índices para prevenir la bancarrota.

Dentro de la gama de herramientas financieras existentes, las que dan origen a este estudio son las aplicadas en la práctica para la prevención de la bancarrota en las empresas, las cuales son valiosas técnicas pues aplican un enfoque integral, lo que permite una identificación clara del punto de origen de los posibles problemas, de las fortalezas y de debilidades del negocio, y muestran, además, las relaciones de causas y efectos que se dan a nivel financiero de la empresa.

El siguiente artículo tiene como fin presentarle al lector la situación de una muestra de empresas del sector empresarial costarricense, en lo que respecta a prevención de bancarrota, con el propósito de ofrecer un panorama del accionar nacional en relación con este tema, basándose para ello en una serie de modelos básicos, lo que proporciona material de referencia que puede resultar muy valioso para el dueño o gerente a la hora de tomar decisiones, así como para los estudiantes ya que este tema no está incluido en muchos de los programas de bachillerato y licenciatura de las escuelas de negocios según los planes de las universidades estudiadas.

MODELOS PARA LA PREVENCIÓN DE BANCARROTAS

Los modelos de prevención del fracaso empresarial tienen como objetivo fundamental anticipar las dificultades de la empresa, así como proveer una herramienta útil para la toma de decisiones por parte de los individuos implicados en su funcionamiento, al construir un mecanismo para pronosticar su propia quiebra.

A su vez, los diferentes métodos se pueden clasificar en clásicos y

modernos (Suraj-Soltysiak y Soltysiak, 2006).

Entre los clásicos se incluyen:

- Análisis financiero tradicional, basado en razones financieras
- Métodos econométricos, como el análisis discriminante y lógico
- Método Wilcox, basado en la teoría de la ruina
- Modelos matemáticos de programación lineal
- Sistemas expertos

Por otro lado, entre los modelos modernos están:

- Árboles de decisión
- *Neuron nets and generic algorithms*
- *Rough sets*

Los modelos tradicionales utilizan varias razones financieras, incluyendo un peso para cada variable, con lo cual se mejora el uso de solamente las razones financieras. En general, estas razones miden rentabilidad, liquidez, apalancamiento, solvencia, y mediciones multidimensionales, como los ingresos y el flujo de efectivo, los cuales prevalecen como los indicadores más importantes (Altman y Hotchkiss, 2006).

Los modelos que se citarán a continuación son aplicados en muchos países desarrollados, sobre todo en Europa, lo cuales señalan, a su vez, que la probabilidad de predecir la bancarrota es aproximadamente de un 80% y se puede hacer de tres a cinco años.

Modelo de Beaver

En 1966, William Beaver publicó su estudio "*Financial Ratios as Predictors of Failure*", en el cual estudia los estados financieros de setenta y nueve firmas que cayeron en bancarrota, éstas operaban en treinta y ocho industrias diferentes, con activos totales de entre 0,6 a 45 millones de dólares. Por otro lado, seleccionó setenta y nueve empresas sanas con características similares a las primeras.

Beaver (1966) explica el análisis para la prevención de bancarrotas empresariales utilizando razones financieras por medio del flujo de efectivo, las cuales afectan tanto las entradas como las salidas de este.

El autor hace cuatro proposiciones *ceteris paribus* (permaneciendo el resto constante):

- A mayores reservas de efectivo, menor será la probabilidad de fracaso.
- A mayor flujo de efectivo operativo, menor es la probabilidad de fracaso.
- A mayor cantidad de apalancamiento, mayor será la probabilidad de fracaso.
- A mayor cantidad de gastos operativos, mayor es la probabilidad de fracaso.

El trabajo señala un desconocimiento en general de los modelos para la prevención de bancarrotas entre las empresas investigadas

A continuación se presenta la tabla 1, con el modelo propuesto por el autor.

Tabla 1: Predicción de la media de los valores de empresas sanas y que fracasaron

Razón	Predicciones
Flujo de efectivo/Pasivo total	Sana > Fracaso
Ingresos netos/Activo total	Sana > Fracaso
Pasivo total/Activo total	Fracaso > Sana
Capital de trabajo/Activo total	Sana > Fracaso
Activo CP/ Pasivo CP	Sana > Fracaso
Intervalo de no-crédito	Sana > fracaso

Sanas > Fracaso es una predicción que la media de las empresas sanas va a ser mayor que las empresas que fracasaron.

Fuente: Beaver, 1966.

Dentro de los principales hallazgos de Beaver se pueden citar que:

- Las firmas que fracasaron tenían mejor flujo de efectivo y menor reserva de activos a corto plazo que las empresas sanas.
- A pesar de que las empresas tenían menor capacidad de pago, estas incurrían en más préstamos que las empresas sanas.
- La evidencia indica que las razones financieras pueden ser útiles para predecir la bancarrota por lo menos cinco años antes de que suceda.

Modelo ajustado para mercados emergentes

Este modelo se deriva del Modelo Z Score de Altman de 1968; posteriormente, el autor reali-

zó modificaciones para aplicarlo en empresas de países emergentes. Originalmente fue aplicado en México y a lo largo de los años se ha utilizado en muchos países.

El peso del factor Z fue modificado a partir de tres factores críticos, los cuales se citan a continuación (Altman y Hotchkiss, 2006):

- La vulnerabilidad de la compañía a la devaluación de la moneda.
- Su afiliación a la industria.
- Su posición competitiva en la industria.

La ecuación del modelo con las respectivas razones financieras utilizadas es la siguiente:

$$EM \text{ Score} = 6,56 (X1) + 3,26 (X2) + 6,72 (X3) + 1,05 (X4) + 3,25$$

- X1 = Capital de trabajo/activo total
- X2 = Utilidades retenidas/ activo total
- X3 = Utilidad operativa/ activo total
- X4 = Valor en libros de la acción/pasivos totales

En la tabla 2, se muestran los valores que toma la ecuación, seguido de su clasificación, en Zona Blanca (libre de riesgo), Zona Gris y Zona Roja (de peligro).

El modelo fue aplicado por Edward Altman y otros autores en diferentes países como México, Brasil, Argentina, así como países su- rasiáticos. No hay razón por la cual no se aplique el modelo a países que no sea Estados Unidos (Altman y Hotchkiss, 2006). >>

Tabla 2: Modelo Z y los valores que toma la ecuación

	Valor Z	Calificación	Valor Z	Calificación				
Zona Blanca	8,15	>8,15	AAA	5,65	5,85	BBB-	Zona Gris	
	7,60	8,15	AA+	5,25	5,65	BB+		
	7,30	7,60	AA	4,95	5,25	BB		
	7,00	7,30	AA-	4,75	4,95	BB-		
	6,85	7,00	A+	4,50	4,75	B+		
	6,65	6,85	A	4,15	4,50	B		
	6,40	6,65	A-	3,75	4,15	B-		
	6,25	6,40	BBB+	3,20	3,75	CCC+		Zona Roja
	5,85	6,25	BBB	2,50	3,20	CCC		
				1,75	2,50	CCC-		
			<1,75	1,75	D			

Fuente: Altman, Hartzell y Peck, 1995.

>> Modelo de Ohlson

El modelo fue desarrollado posteriormente a los modelos de Altman; entre sus principales hallazgos fue identificar cuatro factores estadísticos que afectan las probabilidades de bancarrota, entre ellos:

- El tamaño de la compañía
- Medida del desempeño
- Medida de la estructura financiera
- Medida de liquidez

El autor incluye en su estudio del año 1980, *Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy*, ciento cincuenta firmas en bancarrota y dos mil ochenta y cinco firmas sin problemas financieros, tomando los estados financieros del 10-K de Estados Unidos, a diferencia de los otros autores con estudios anteriores similares.

Ohlson no utiliza el análisis multivariable discriminante más popular en los modelos para prevención de bancarrota, en su lugar usa la metodología eco-numérica del análisis lógico condicional.

A continuación se detalla la fórmula del modelo:

$$\begin{aligned}
 y = & -1,32 - 0,407 [\text{tamaño}] + 6,03 \left[\frac{\text{Deuda total}}{\text{Activo total}} \right] \\
 & -1,43 \left[\frac{\text{Capital circulante}}{\text{Activo total}} \right] + 0,0757 \left[\frac{\text{Pasivo circulante}}{\text{Activo circulante}} \right] \\
 & -2,37 \left[\frac{\text{B}^\circ \text{ Neto}}{\text{Activo total}} \right] - 1,83 \left[\frac{\text{Flujo caja de operaciones}}{\text{Deuda total}} \right] \\
 & +0,285 \left[\frac{1 \text{ si el beneficio neto fue negativo en los últimos dos años}}{0 \text{ si el beneficio neto no fue negativo en los últimos dos años}} \right] \\
 & - 1,72 \left[\frac{1 \text{ si deuda total es mayor que activo total}}{0 \text{ si deuda total no es mayor que activo total}} \right] \\
 & - 0,521 \left[\frac{\text{Cambio en el beneficio neto}}{\text{Suma del valor absoluto de los beneficios netos del ejercicio actual y anterior}} \right]
 \end{aligned}$$

El tamaño se define como el log(Activos totales sobre el PNB índice de nivel de precios). Se utiliza el índice del año anterior al balance general en estudio. Ohlson utiliza una base de 100 para 1968.

Error tipo I: Clasificar a una empresa en “baja probabilidad de quiebra” cuando está en quiebra.

Error tipo II: Clasificar una empresa en “alta probabilidad de quiebra” cuando no está en quiebra.

Equilibrio entre los errores Tipo I y Tipo II: elegir un punto de corte que minimice el costo de los errores.

Modelo de rentabilidad y solidez (DuPont)

La rentabilidad sobre el patrimonio (RSP – ROA por sus siglas en inglés) expresa la tasa de rendimiento obtenida por los socios sobre su inversión total en una empresa (Barnard y Boehlje, 1999). El origen de este índice se estudia mediante dos fórmulas DuPont que explican sus causas y efectos. Ambas fórmulas establecen una relación entre la inversión y el apalancamiento, con el fin de mostrar los orígenes y efectos que se producen sobre la rentabilidad del patrimonio (Salas, 2005).

1. Fórmula de margen neto y rotación de patrimonio

La primera fórmula divide la rentabilidad sobre el patrimonio en dos elementos: margen y rotación (Salas, 2005). Esta relación indica que la rentabilidad del patrimonio es el resultado de una combinación entre el margen de utilidad neta MUN y la rotación del patrimonio RP. El margen neto señala el porcentaje de utilidad final obtenido sobre las ventas. La rotación del patrimonio es un índice nuevo que se calcula al dividir las ventas netas entre el patrimonio. Las rotaciones derivadas de los activos miden la capacidad del activo para generar un determinado nivel de operaciones y ventas. La rotación del patrimonio mide la capacidad de generación de ventas asociada al esfuerzo inversor de los accionistas.

A continuación se presenta la fórmula de la rentabilidad sobre el patrimonio RSP:

$$RSP = MUN * RP$$

$$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas netas}} * \frac{\text{Ventas netas}}{\text{Patrimonio}}$$

2. Fórmula de rendimiento sobre activos y apalancamiento

El rendimiento sobre el patrimonio indica la ganancia porcentual final que obtienen los socios de su inversión en la empresa. Esta rentabilidad depende, en gran medida, del rendimiento sobre la inversión, ya que un alto rendimiento sobre los activos permite generar un adecuado nivel de utilidad neta que beneficia la rentabilidad de los accionistas.

El empleo de la deuda produce un efecto de apalancamiento sobre la rentabilidad del patrimonio. Una empresa que incrementa su nivel de endeudamiento para financiar sus inversiones origina un activo proporcionalmente mayor al patrimonio. Si el rendimiento porcentual sobre los activos se mantiene estable, el aumento de activo producirá una utilidad meta mayor que incrementará la rentabilidad del patrimonio (Salas, 2005).

La fórmula DuPont que establece la relación entre el RSI y IAP es la siguiente:

$$RSP = RSI * IAP$$

$$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo total}} * \frac{\text{Activo total}}{\text{Patrimonio}}$$

3. Fórmula de rotación del patrimonio y rendimiento sobre la inversión total

Otra forma de asociar la rentabilidad sobre el patrimonio con el rendimiento sobre la inversión total consiste en una fórmula que divide el RSI entre el porcentaje del activo total (AT) financiado con patrimonio (PAT), la cual se muestra a continuación:

$$RSP = RSI / \% \text{ AT financiado con PAT}$$

A medida que el endeudamiento aumenta, decrece el porcentaje de financiamiento con patrimonio, con lo cual se reduce el denominador de la fracción y la rentabilidad del patrimonio tiende a aumentar.

4. Fórmula de rotación, margen y apalancamiento

Según Salas (2005), de las tres fórmulas DuPont presentadas anteriormente, se pueden combinar la primera y la tercera para generar una fórmula de tres factores.

En esta fórmula, se sustituye en la tercera el factor RSI por sus componentes de margen y rotación, que establece la primera fórmula, para dar origen a la fórmula de los tres factores de rentabilidad según se muestra a continuación:

$$RSP = RAT * MUN * IAP$$

$$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}} = \frac{\text{Ventas netas}}{\text{Activo total}} * \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas netas}} * \frac{\text{Activo total}}{\text{Patrimonio}}$$

Con el fin de valorar la aplicación de estas técnicas en el entorno costarricense, según los objetivos planteados, se procedió de la siguiente forma.

METODOLOGÍA

Para efectos de la investigación, se seleccionó un muestreo por conveniencia con una tasa de respuesta de doce empresas, de veinte empresas seleccionadas. Entre las características buscadas se encuentra “tamaño”, para lo cual se seleccionó una tabacalera (transnacional) y una empresa de elaboración y distribución de bebidas alcohólicas (gran tamaño), así como importadoras, exportadoras, de construcción, y pequeñas y medianas empresas. Se buscó empresas de varias zonas del país como San José, Cartago, Limón, Heredia y Alajuela; a su vez, se pretendió que fueran empresas reconocidas en el mercado local, al asumir que contaban con mayor conocimiento del tema tratado. Todo

lo anterior con el fin de lograr una representatividad de los diferentes sectores de la economía.

El muestreo por conveniencia permite una idea general del conocimiento sobre el tema, pero tiene la limitante de que no permite hacer inferencia estadística; sin embargo, para este estudio resultó una excelente herramienta para recabar información de actividades, zonas geográficas, tamaño y renombre en el ámbito local.

Por otro lado, los sujetos de información correspondieron a gerentes financieros, encargados del área financiera o dueños de las empresas, estos últimos en el caso de las medianas y pequeñas empresas, a quienes se les aplicó una encuesta o, en algunos casos, se llevó a cabo una entrevista en la que se utilizó el mismo instrumento con el propósito de guiar y obtener la mayor cantidad de información posible. Dada esta condición y otras limitantes, se obtuvo un nivel de respuesta menor al esperado, ya que en algunos casos la información de carácter financiero es confidencial.

El cuestionario constaba de veintitrés preguntas abiertas y cerradas con el fin de obtener toda la información necesaria para el estudio, los resultados se detallan en la siguiente sección. Dentro de las principales interrogantes, se encuentran el conocimiento del término prevención de bancarrotas, los modelos para la prevención utilizados, así como la opinión de los encuestados relacionada a razones financieras, capital de trabajo y otros temas importantes.

RESULTADOS

El objetivo principal de la investigación era detectar las herramientas utilizadas por las empresas costarricenses para prevenir la bancarrota, así como evaluar el conocimiento general en temas como capital de trabajo, razones financieras, estructura de capital, entre otros. Los resultados fueron contundentes en cuanto al desconocimiento de la prevención de bancarrotas. Seguidamente se resumen los principales hallazgos de la investigación.

Con base en la información obtenida, el 75% de los encuestados afirmaron estar familiarizados con el término bancarrota empresarial, sin embargo, en la siguiente pregunta, el 67% manifestó desconocer el concepto prevención de bancarrotas, con lo que se demostró que una importante cantidad de gerentes financieros del sector empresarial costarricense carecen de conocimiento en ese tema, lo cual expone una vulnerabilidad presente en muchas empresas que no cuentan con las herramientas adecuadas para prevenir eventuales situaciones que amenacen la continuidad de las mismas.

Un 33% de las empresas habían escuchado el término “prevención de bancarrotas”; de estas empresas tan solo dos utilizan algún modelo. Estas manifestaron que utilizan el seguimiento periódico de los indicadores financieros, además, cumplen con las regulaciones de la SUGEF para la previsión de riesgos financieros.

En cuanto a las razones financieras, todas las empresas las >>

Las herramientas financieras más utilizadas entre las empresas investigadas son las razones financieras, control sobre el presupuesto y, en algunos casos, el esquema integral de rentabilidad (Dupont).

>> conocen y aplican; como principal herramienta de análisis financiero, seis empresas combinan y le dan alguna ponderación de importancia a las razones financieras.

Las empresas bajo estudio utilizan el capital de trabajo como un indicador vital en los análisis de la empresa; siete empresas indicaron que no utilizan la razón financiera capital de trabajo sobre activo total debido a que esta no aplica al modelo de negocio de la compañía, o no es relevante para su industria.

Las utilidades retenidas son utilizadas para el financiamiento por un 58% de las empresas, estas representan de un 21% a un 60% de la estructura de capital, lo que nos indica que del 40% al 80% restante corresponde al aporte de los socios y apalancamiento.

El 92% de las empresas están de acuerdo en que el flujo de efectivo y su manejo ineficiente es una de las principales causas de problemas financieros, ya que estas tienen un control sobre este por medio de la planificación y medición del flujo de efectivo mensual; en algunos casos, este seguimiento es semanal.

Entre las principales medidas para evitar una posible bancarrota, las empresas costarricenses ofrecieron una variedad de medidas, entre ellas están: reestructuración de la deuda, reducción de costos, negociación con proveedores, venta de activos no productivos, inyectar capital por medio de búsqueda de nuevos socios comerciales, etc.

Entre los modelos conocidos por las empresas bajo estudio, siete de ellas conocen el análisis de la rentabilidad DuPont; es interesante destacar que una empresa conociera todos los modelos planteados en esta investigación, y a la vez aplicara algunos modelos propios; por el contrario, cinco empresas no tenían conocimiento de modelos para la prevención de bancarrotas.

Con el análisis de los datos, obtenemos que los modelos planteados podrían aplicarse en las empresas; de hecho, el análisis de integral de rentabilidad y solidez financiera ya es conocido por varios encuestados. El desconocimiento en el tema de prevención de bancarrotas es evidente, aunque se están aplicando metodologías tradicionales, como razones financieras para atacar los indicadores que presentan problemas, se podría complementar el análisis con los modelos que se han incluido en esta investigación.

Los modelos sirven para alertar a los gerentes de las empresas que algo marcha mal, son ellos los responsables de atacar los problemas y

tomar las decisiones necesarias para evitar problemas irremediables en el futuro. Se pueden hacer supuestos en los modelos al modificar los componentes de las razones, con el fin de ver qué posibles consecuencias tienen las decisiones que se van implementando, lo cual pone en evidencia si una decisión aumenta la probabilidad de bancarrota de una empresa o, por el contrario, la disminuye.

CONCLUSIONES

La prevención de bancarrotas es un tema que se ha venido desarrollando principalmente desde los años 60, aunque se encuentran artículos relacionados desde los años 30. En la actualidad, existen modelos muy complejos, por ejemplo, los de aprendizaje inductivo, así como sistemas expertos que permiten hacer cálculos basados en múltiples factores.

Los modelos más recurridos son los considerados tradicionales ya que son simples de aplicar en la práctica, estos se basan en razones financieras altamente conocidas y utilizadas en el mundo, como se mencionó en la sección anterior, el 100% de las empresas a estudio utilizan las razones financieras como principal herramienta de análisis.

La capacidad de predecir una bancarrota es variada en los diferentes modelos, pero, en promedio, es de tres a cinco años antes de que ocurra; las empresas encuestadas manifiestan que es posible a menor plazo vaticinar problemas financieros, esto depende en gran medida de la capacidad de la empresa de encontrar financiamiento con el cual remediar en el corto plazo su manejo ineficiente de recursos. Claramente, la tendencia del capital de trabajo, endeudamiento y utilidades son indicadores de posibles problemas. En caso de entidades de menor tamaño y respaldo, el tiempo de reacción es mucho menor.

La implementación de modelos en Costa Rica es mínima con respecto a las empresas encuestadas; estas utilizan las razones financieras como principal herramienta, las cuales son comparadas con los datos históricos de la empresa para alertar sobre posibles síntomas de escases de liquidez y rentabilidad, entre otros; además, se mencionaron, como otros temas evaluados, un estricto control sobre el presupuesto y la importancia del capital de trabajo. El análisis de rentabilidad y solidez en muy pocos casos es utilizado para efectuar sus análisis.

La aplicación de los temas acá tratados puede ser explotada con el fin de investigar y desarrollar modelos para prevención de bancarrotas



aplicados a la realidad nacional.

Por otro lado, sería interesante analizar las causas del desconocimiento sobre el tema en Costa Rica mediante el análisis de los planes de estudio de las escuelas de negocios del país.

Ante crisis financieras como la que está afrontando el mundo, es importante evaluar la capacidad de los modelos de predecir bancarrotas en condiciones muy diferentes a los datos históricos de las compañías.

Por último, aplicar, en una muestra de empresas quebradas, los modelos existentes con el fin de evaluar la eficacia en la prevención, tiempo y porcentaje de acierto sería un trabajo muy interesante.

Referencias bibliográficas

- Altman, E., Hartzell, J & Peck, M. (1995). *A scoring system for emerging market corporate bonds*. Salomon Brothers High Yield Research.
- Altman, E. & Hotchkiss, E. (2006). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy*. (3 ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Andrade, G. & Kaplan, S. (1998). How costly is financial? Evidenced from highly leveraged transactions that became distressed. *Journal of Finance*, 53, 1444-1494.
- Aziz, M. & Humayon, D. (2004). *Predicting Corporate Bankruptcy: Whither do We Stand?* Departamento de Economía, Loughborough University. Working paper.
- Barnard, F. & Boehlje M. (1998-1999). The Financial Troubleshooting of Farm Businesses: A Diagnostic and Evaluation System. *Journal of the American Society of Farm Managers and Rural Appraisers*. 6-14.
- Beaver, W. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. Empirical Research in Accounting: Selected Studies, *Supplement to the Journal of accounting Research*, 4: 71-111.
- Frydman, H., Altman, E. & Kao, D. (1985). Introducing Recursive Partitioning for Financial Classification: The Case of Financial Distress. *Journal of Finance*, 60: 269-291.
- Ohlson J. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*. 18(1): 109-131.
- Salas, T. (2005). *Análisis y Diagnóstico Financiero*. (p 241-260). San Jose: Guayacán Centroamericana, S. A.
- Suraj-Soltysiak, M. & Soltysiak, M. (2006). *Bankruptcy risk and its evaluation in entrepreneurial activity*. Disponible en: <http://www.ekf.vsb.cz/shared/uploadedfiles/cul33/Magdalena.Soltysiak-2.> ■