

EL MODELO RATIO PONDERADO DE VALORACIÓN RPV EN LA PREDICCIÓN DEL FRACASO EMPRESARIAL EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS.

ISBN: 978-607-95251-6-3

Model Assessment Ratio RPV weighted in the prediction of bankruptcy in micro and small enterprises.

Magda Gabriela Sánchez Trujillo

RESÚMEN

La presente investigación sobre predicción de fracaso empresarial tiene como objetivo aplicar empíricamente el modelo ponderado de la valoración de riesgo RPV en las micro y pequeñas empresas (MyPES) de la región sur del Estado de Hidalgo, a fin de identificar las variables relacionadas con el proceso de quiebra. Con el fin de alcanzar este objetivo, el estudio se propone la contrastación empírica del modelo Ratio Ponderado de Valoración (RPV) de Mosqueda 2010, como alternativa a los modelos de valoración financiera en un colectivo de empresas MyPES, de los sectores manufactura, comercio y servicios ubicadas en el sur del estado de Hidalgo, los resultados arrojan información importante que permite identificar las variables que inciden en la quiebra.

Palabras clave: Quiebra; predicción; riesgo; ratio; ponderación.

ABSTRACT

This research on business failure prediction aims to apply the empirically weighted RPV risk model assessment in micro and small enterprises (MSEs) in the southern region of the State of Hidalgo, in order to identify the variables involved in the process of bankruptcy. To achieve this objective, the study proposes the empirical application of the Weighted Ratio Valuation Model (RPV) of Mosqueda 2010, as an alternative to financial valuation models in a group of companies, sectors manufacturing, trade and services located in the southern state of Hidalgo, the results shed important information that allowed the identification of variables that lead to bankruptcy.

Keywords: Bankruptcy; forecast; risk; ratio; weight

INTRODUCCIÓN

La motivación de estudiosos al estudio del fracaso empresarial viene abordándose desde épocas remotas para comprender de manera resuelta los factores internos que posibilitan la quiebra, identificar los procesos de quiebra por ende no ha reducido la necesidad de contar con instrumentos de predicción de fracaso, las primeras investigaciones al respecto en los años 30's cuando Fitzpatrick (1932) y Winacor (1935) aplicaron análisis univariantes básicos. Desde entonces, los modelos se han basado en las hipótesis de que la trayectoria de una empresa reflejada en las variables contables permite en muchos casos averiguar si va a declararse en quiebra con cierta anticipación.

En años posteriores el estudio inicial de Beaver 1966 permite distinguir dos grandes aproximaciones en los estudios de predicción de quiebras. La primera orientada a la aplicación de métodos que permitan mejorar la capacidad de predicción. En este sentido se han empleado básicamente cuatro técnicas: análisis discriminante múltiple (Altman, 1968), modelos de probabilidad condicional (Ohlson, 1980), modelos de inteligencia artificial entre los que destacan las redes neuronales (Odom y Sharda, 1992) y sistemas de árboles de decisión. En este punto es necesario destacar que dentro de esta última década los modelos de inteligencia artificial que integran técnicas y desarrollos más innovadores por su potencial de aplicación en la aplicación de la insolvencia y se pueden concretar en Sistemas Expertos, Redes Neuronales Artificiales, Teoría de Conjuntos Aproximados (rough set).

Las investigaciones que constituyen el área de estudio del fracaso financiero tienen como característica común la escasa existencia de aportaciones teóricas en las que, a partir de un modelo formalmente enunciado, se describe el proceso por el que una empresa se ve conducida a esta situación.

Algunos autores argumentan que una de las deficiencias estriba en la posibilidad de que algunas empresas que manifiestan presiones financieras manipulen la información contable para aumentar la confianza del público (Beaver, 1966) también existe evidencia que las técnicas estadísticas sobre ajustan los modelos predictivos para alcanzar éxito clasificatorio (fracasadas - no fracasadas), reduciendo la validez predictiva del modelo. Como señala Mosqueda. “El problema de fiabilidad podría resolverse empleando estados contables auditados (sin salvedades) sin embargo, esto impediría el desarrollo de modelos aplicables a las empresas más pequeñas y el empleo de grandes bases de datos sin cuestionarse su fiabilidad.”(2008, pág. 47)

Se ha puesto de manifiesto de todos estos estudios que no existe ningún conjunto de índices financieros que, independientemente del diseño de la muestra empleada, posea una capacidad predictiva y bondad de ajuste superior a otro.

A partir de lo anterior el problema que presenta la predicción oportuna del fracaso empresarial dadas las consecuencias que provoca principalmente, a todos los agentes relacionados económicamente con la empresa, es uno de los problemas que ha venido enfrentando la economía y que se ha acentuado en los últimos tiempos con la creciente turbulencia del entorno económico y social, por lo que la anticipación al mismo tiene como objetivo el diseño de modelos predictivos.

Por otra parte, las micro y pequeñas empresas MyPES juegan un papel muy importante en el mundo, en cuanto al número de establecimientos que representan, los empleos que generan y su contribución al producto interno bruto (PIB), importancia que aumenta según crece el tamaño de la economía a la que se haga referencia (World Bank,2005).

En América latina y México se replica la situación anterior, pero con el agravante de que el sector de MyPES, sufre de serias deficiencias en cuanto a: retraso tecnológico, desventajas en el acceso a los mercados de insumos y productos finales, escaso uso de técnicas modernas de gestión, comercialización y control de calidad, dificultades en el acceso al crédito y a la información económica relevante, aunado a una integración precaria y marginal de cadenas productivas.

Esto conlleva a querer contar con herramientas cuantitativas y cualitativas que les sirvan de guía para la puesta en práctica de estrategias que garanticen su permanencia en el mercado.

En un avance doctrinario en 2008 Mosqueda contribuyó en el desarrollo del RPV (Ratio ponderado de valoración de riesgo) en empresas mexicanas. Es un modelo índice de riesgo dinámico, que tiene como propósito encontrar el riesgo de quiebra en las empresas dado un punto de optimización económico. Este modelo se desarrolló mediante la aplicación de la metodología rough set, que permite superar las limitaciones de planteamientos del análisis funcional de predecesores en este tema.

En consecuencia, el objetivo de esta investigación es la contrastación empírica del modelo Ratio Ponderado de Valoración (RPV), como alternativa a los modelos de valoración financiera en un colectivo de empresas MyPES, de los sectores manufactura, comercio y servicios ubicadas en el sur del Estado de Hidalgo, con el fin de validar la efectividad clasificatoria y el perfeccionamiento del Modelo.

En relación al objetivo se plantea la hipótesis de trabajo

H_i Existe problema de especificación de variables y/o cambios estructurales del modelo que precisan adaptarlo.

La amplia literatura sobre el tema de la quiebra empresarial internacional deja en claro dos cosas. Por una parte la importancia que representa el aporte de los expertos en el campo teórico, evolucionando y llenando vacíos que las teorías antecedentes dejan. Por otro lado la complejidad del fenómeno, que impide ser explicado a través de una sola teoría. Por estas razones y con el objetivo de analizar, entender y explicar el fenómeno del fracaso empresarial (o quiebra empresarial, la investigación se centra en la revisión de los diferentes modelos matemáticos que tipifican y predicen el fracaso empresarial agrupando las empresas en fracasadas y sanas que consideran indicadores económico-financieros de empresas de gran envergadura y el Modelo RVP que modeliza la situación estratégica funcional de las micro y pequeñas empresas a partir de información cualitativa y cuantitativa.

Quiebra

Ley de concursos Mercantiles (2002), nos define quiebra como el “Estado jurídico en que un empresario industrial o comercial se coloca, cuando por déficit de operación suspende los pagos de sus deudas. Dicho estado jurídico implica la liquidación del activo del quebrado y la distribución del mismo entre sus acreedores en forma equitativa y de conformidad con las leyes aplicables hasta por el importe total de los mismos si fuere necesario.” (pág. 6). Así también la misma ley contempla la quiebra como “procedimiento” y lo define como “Un conjunto de normas y actos procesales dirigidos a la liquidación del patrimonio del fallido y su reparto entre los acreedores unitariamente organizados bajo el principio de la comunidad de pérdidas.”.(pág.7)

En el ámbito financiero se puede interpretar como “la carencia o pérdida de la solvencia económica para cubrir la totalidad de las deudas que se tienen”. Sin embargo, el deudor cuenta con diferentes alternativas que son reguladas por la ley, con el fin de evitar el embargo sobre sus bienes. Morales (2006, pág. 127)

Siu (2008), resume quiebra como una situación en que se encuentra un patrimonio que es incapaz de satisfacer las deudas que pesan sobre él; por lo que, la expresión “estar en quiebra” quiere decir no poder pagar íntegramente a todos los que tienen derecho a ser pagados: es un estado de desequilibrio entre los valores realizables y los créditos por pagar.

De las definiciones anteriores a manera de conclusión podemos decir que la quiebra es un estado crítico cuando la empresa no puede hacer frente a sus obligaciones con sus acreedores, esta situación puede verse como una acumulación de pérdidas o también como una consecuencia de una deficiente estructura financiera la cual tras la suspensión de pagos suele llevar a quiebra.

Sobre la Evolución de Teorías de quiebra.

La motivación de estudiosos al estudio del fracaso empresarial viene abordándose desde épocas remotas para comprender de manera resuelta los factores internos que posibilitan la quiebra, identificar los procesos de quiebra por ende no ha reducido la necesidad de contar con instrumentos de predicción de fracaso.

Modelos Univariados

Beaver (1966) y Altman (1968), por ejemplo, se destacan como principales precursores norteamericanos que iniciaron la etapa predictiva del fracaso empresarial con el desarrollo de sus modelos univariados y modelos multivariados respectivamente.

Modelos Multivariados

El análisis multivariable parte de la idea de que la predicción de quiebras es un tema complejo y la investigación aplicada a fenómenos complejos requiere de un análisis dirigido a una considerable cantidad de variables ($n > 1$) (Ibarra, 2001). Se resalta la

importancia que las técnicas multivariantes se aplican a una diversidad de variables mediante el tratamiento multidimensional de datos, al analizar simultáneamente más de dos variables en una muestra de observaciones (Kendal,1975).

Análisis Logit

El precursor es Ohlson y una de las ventajas de este modelo, es que admite que las variables independientes puedan ser categóricas, lo cual permite que las variables explicativas no se reduzcan únicamente a ratios económico financieros o variables métricas, posibilitando de esta manera el uso de información no financiera o cualitativa. Para Lo (1986) el modelo logit es más sólido que el análisis discriminante, ya que es aplicable a otras distribuciones aparte que la normal. (Ferrando y Blanco, 1998).

Análisis Probit

A semejanza de lo que sucede con el análisis logit, el modelo probit presenta buenos resultados en el estudio del comportamiento individual de los elementos para una determinada población cuando la variable dependiente es binaria o dicotómica (Borooah, 2002).

En la práctica, con el modelo probit se obtiene las mismas conclusiones que con el logit, con la desventaja de que los coeficientes probit son más difíciles de interpretar, por eso su menor utilización. Ya que se tiene por base una curva normal estándar, el probit no es recomendado cuando existen muchos casos asimétricos o con otra distribución que no sea la normal (Pampel, 2000).

Los Modelos de Inteligencia Artificial

Método Rough Set.

En el ámbito de la predicción de insolvencia, lo mismo que sucede con otras áreas del conocimiento, la aplicación de la metodología de los rough sets es todavía escasa, siendo un importante referente los trabajos publicados por Slowinski y Zopounidis (1995), Zopounidis et al. (1999) y Ahn et. al. (2000) y más recientemente Mosqueda (2008). El análisis comparativo de los resultados de estas investigaciones, evidencia el potencial de esta técnica como herramienta de diseño de modelos, mostrándose como una alternativa fiable a las técnicas más eficientes del análisis multivariante.

Una vez revisados los principales modelos de predicción de quiebra, podemos a manera de resumen mencionar que estos trabajos comparten una metodología estática común, consistente en la estimación transversal de los modelos. Concretamente, la estimación se efectúa separadamente con datos de los estados financieros de uno, dos, tres, etc., años antes de que la quiebra tenga lugar. Modelos que, después, se aplican a muestras externas de validación para determinar los errores de clasificación, y que proporcionan la probabilidad de que una empresa quiebre o no. Prácticamente todos los resultados empíricos de los distintos modelos coinciden en señalar que, las empresas con dificultades tienen características significativamente distintas a las sanas para períodos anteriores al fracaso, en lo que a rentabilidad y endeudamiento se refiere.

Por otra parte, es preciso señalar que los modelos de predicción presentan ciertos problemas en relación con los datos. En efecto, las estimaciones y los indicadores de distancia a la quiebra, se obtienen a partir de los últimos estados financieros publicados por la empresa en cuestión. Estados financieros que se suelen dar a conocer con posterioridad a la finalización del ejercicio.

Las investigaciones que constituyen el área de estudio del fracaso financiero tienen como característica común la escasa existencia de aportaciones teóricas en las que, a partir de un modelo formalmente enunciado, se describe el proceso por el que una empresa se ve conducida a esta situación.

Derivado de los planteamientos anteriores, se presenta como la mejor alternativa para el estudio del fracaso empresarial aplicar el modelo RVP.

A cerca de las Dificultades para Medir la Quiebra

Los modelos para predecir quiebras utilizan un conjunto de elementos o componentes, cuya definición conceptual y aplicación técnica tienda a ser precisa con el fin de obtener resultados empíricos verdaderamente válidos. Ibarra (2001) afirma que, si se logran obtener estos elementos entonces es posible integrarlos a todos ellos en una segunda fase, en donde a través de la aplicación de una metodología se puede llegar a obtener, “ex-post”, ciertos porcentajes de capacidad y exactitud predictiva sobre un posible fracaso empresarial. A lo largo de los años y de las diversas investigaciones llevadas a cabo, se ha observado que los especialistas se enfocan en varios elementos básicos o fundamentales para lograr medir y predecir la quiebra siendo los más representativos:

- 1 Confiabilidad y manejo de la información contable
- 2 Modelos matemáticos que son difíciles de generalizar
- 3 Mantener bases de datos actualizadas de los estados financieros
- 4 Errores en la clasificación de empresas sanas y en quiebra
- 5 El uso de ratios financieros

Se ha puesto de manifiesto la relevancia que se presenta para el acceso de las bases de datos con información contable anualizada y su manipulación contable (Argenti 1976 y Rosner 2003, Mosqueda 2002 et al.) citando a Mosqueda (2008) , encontraron evidencia de que las empresas fracasadas manejan ganancias altas para dar una imagen positiva sobre la situación financiera, especialmente cuando se encuentran al borde del fracaso. De Angelo (1994) menciona por su parte que hay evidencia de algunas empresa que disminuyen estratégicamente sus ganancias como mecanismo de defensa. De esta manera el uso de información contable inconsistente y sesgada impide reflejar la realidad económica de las empresas y por ende tomar la decisión correcta.

Con base en la opinión de expertos y aunado a lo anterior el análisis financiero representa sólo un componente del análisis general de una empresa, ya que debe complementarse con otros tipos de análisis como el técnico, y también considerar al “análisis intuitivo” sobre los factores diferenciadores que dependen del producto o servicio, de la estructura productiva, de los costos, del desarrollo tecnológico, la dependencia financiera, la localización geográfica, la dimensión y características de los activos, la posición estratégica o incluso el nivel de desarrollo de la región o país.

Fundamentos Teóricos del Modelo RPV

Atendiendo al concepto de fracaso definido por Mosqueda (2008) como “*el momento conforme a un umbral en que se detecta el incumplimiento de los objetivos financieros y estratégicos marcados por la gerencia, tales como el nivel de ventas, la rentabilidad, las utilidades y la disminución en los costos que, en conjunto, posibilitan el riesgo de quiebra en los negocios*”. Esta definición resulta de especial relevancia dado el alto impacto de verificar si los objetivos establecidos por la empresa han sido factor decisivo para influir en su éxito económico.

Es decir, el modelo plantea el estudio de factores organizativos/estratégicos como una explicación el estado económico de la firma y se presenta como alternativa en aquellos trabajos que intentan conjuntar y modelar ambos escenarios que expliquen el proceso de fracaso y se logre predecir con un alto de grado de precisión el pronóstico de quiebra en las empresas micro y pequeñas.

Por otra parte el Modelo RPV es un modelo dinámico de análisis financiero, entendiendo por dinámico “aquel que se retroalimenta no sólo con la información económica de la empresa, sino que atiende a las circunstancias del entorno (mercado) dado un nivel de optimización en condiciones de equilibrio” (Mosqueda, 2008).

Así, es posible medir el valor económico del negocio, dado que el modelo proporciona un instrumento fiable que le permite a su vez medir la eficiencia administrativa que los modelos clásicos no consideran, ya que parten de analizar la datos de las empresas en

base a información estática contenida en los estados financieros como indicadores únicos, que como ya se ha mencionado anteriormente puede estar alterada y por ende limita el la evaluación real y las decisiones de la empresa.

MÉTODO

Participantes

Se realizó una investigación no experimental cuantitativa, ya que trata de un estudio donde no se hace variar en forma intencional las variables independientes, solamente observamos fenómenos tal como se dan en el contexto natural. Hernández, Fernández, Baptista (2010).

En este tipo de estudio no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación, es decir las variables independientes ocurren y no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir sobre ellas, dado que ya sucedieron, al igual que sus efectos.

Siguiendo con Hernández, et al. (2010), el criterio de dimensión es longitudinal, porque se recogen datos a lo largo de un periodo de tiempo.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, en este trabajo, centramos la atención en una parte de la problemática de la quiebra, la que se refiere a los factores internos que afectan a estas empresas y cómo predecirla a fin de anticipar o hacer más eficiente la gestión financiera de las MyPES.

Criterios de Inclusión

Con el fin de garantizar la imparcialidad de la información utilizada el modelo RVP prevé los siguientes puntos a cumplir por parte de las empresas.

- Empresas micro y pequeñas, definidas por su número de trabajadores.
- Que sea posible emparejar empresas sanas y fracasadas, para ello se precisa identificar el año de quiebra de la empresa sobre la que se esperaría un $RVP < 0$
- Que el año de quiebra fuese 2010, el periodo de estudio va de 2007 al 2010.
- Que se trate de empresas que les haya sido aplicado el test de competitividad de manera exitosa, es decir que la información supere el grado de aceptabilidad definido en la encuesta.
- Que la empresa cuente con suficiente información discreta (cualitativa) e información contable de cuando menos 3 años previos a la quiebra
- Que la información contable haya superado satisfactoriamente el grado de aceptabilidad (eficiencia) definido, es decir, datos de Balance y Estado de Resultados, deflactados.

Variables

a) Las variables independientes cuantitativas son los ratios:

Rentabilidad de la Inversión (ROI)=Activos totales/Capital contable

Presión Financiera (PF)=Pago a proveedores/Utilidad antes de impuestos

Dichos indicadores se calcularon a partir de información contable incluida, desde luego, en sus estados financieros (Balance general y Estado de resultados).

- b) Las variables independientes cualitativas, se desprenden del Test de competitividad¹ que integra 17 puntos básicos en la gestión organizativa de las empresas y se agrupan en 5 categorías a saber: Finanzas, Relación Mercado/Cliente, Procesos Productivos, Desarrollo de Capital Humano y Perspectivas.

Muestra

Tras aplicar las medidas sobre las empresas que no satisficieron los criterios de inclusión detallados anteriormente nos quedamos con 30 empresas 15 de ellas sanas y 15 quebradas, comprende 3 sectores económicos Transformación, Comercio y Servicios distribuidas como sigue: 18 de transformación, 9 de Servicios, 3 de Comercio.(tabla 1).

Tabla 1
Distribución de empresas

Sector Productivo	No. De empresas	%
Industria textil	8	26.6
Industria en general	10	33.3
Comercio	3	10.0
Servicios en general	9	30.0
Total	30	

Todas ellas son micro y pequeñas empresas del sur del estado de Hidalgo, de los municipios de Tula de Allende, Atotonilco de Tula, Atitalaquia y Tepeji del Rio.

Instrumento

Los datos están extraídos directamente de las empresas de la zona mencionada, la utilización de documentos contables permite obtener una información cuantificable, objetiva y sistemática de la realidad económica y financiera de la empresa. Se considerarán los datos a lo largo de cuatro años antes de la quiebra, tomando como año base el primer año anterior a la misma en el caso de las fracasadas, y sanas. Por tanto la serie temporal abarca datos desde el 2007 al 2010.

¹Test definido en el estudio original, validado por un grupo de expertos. Véase el trabajo de Mosqueda 2008)

Las variables independientes cualitativas se obtienen tras aplicar el Test de Competitividad, el cual fue necesario aplicarlo *in situ* y de forma directa a los dueños, jefes de área o bien encargados de la empresa. (Ver Tabla 1).

Tabla 1
Indicadores que integran las categorías

Categorías		Clave asignada
Finanzas	Control Contable Cuentas por cobrar Compras Sistema de gestión financiera	IN1 IN2 IN3 IN4
Mercado Cliente	Conocimiento del mercado Planeación de las ventas Calidad en el servicio Imagen corporativa	IN5 IN6 IN7 IN8
Procesos Productivos	Administración estratégica Organización y estructura Aspecto Gerencial Las 5'S en acción	IN9 IN10 IN11 IN12
Desarrollo de capital humano	Desarrollo de capital humano Clima laboral	IN13 IN14
Perspectivas	Oportunidades de negocio Aspecto legal Equipo y tecnología	IN15 IN16 IN17

Fuente: Mosqueda 2008

Procedimiento

La propuesta del Modelo para realizar el cálculo del desempeño de la empresa es a través de la siguiente ecuación:

$$RVP = \left(\sum_{i=1}^n \frac{R_{Sit} - R_{Cit}}{R_{Cit}} r_{it} \right) \pm 1,0 \quad (2)$$

Donde :

R_{Sit} es el ratio (indicador, variable) estándar

R_{Cit} el ratio (indicador, variable) simple

r_{it} es la ponderación para cada ratio representativo

Lo primero que se requiere es una tabla de información con las empresas sanas y fracasadas que en este caso son 15 y 15, en las cuales se incorpora la información tanto cuantitativa como cualitativa.

Empresa	Sector	Tamaño
E1	Transformación	Pequeña

El siguiente paso es hacer el cálculo de las variables a través de las ponderaciones que hace el RPV , quedando como sigue:

Tabla 2.

Ponderación de las variables explicativas de cada sector

Sector / Indicador	Ponderación
Transformación	
Presión financiera	28.3%
Oportunidad de negocio	18.1%
Equipo y tecnología	10.8%
Sistema de gestión financiera	9.5%
ROI	8.28%
Crecimiento del negocio	2.2%
Comercio	
Presión financiera	26%
Oportunidad de negocio	16.9%
Equipo y tecnología	1.49%
Sistema de gestión financiera	14.4%
ROI	9.3%
Preparación gerencial	8.2%
Servicios	
Presión financiera	26.65%
Oportunidad de negocio	12.25%

Sistema de gestión	5.2%
Calidad en el servicio	11.6%
ROI	9.75%
Preparación gerencial	3.05%

Fuente: Mosqueda 2010

Ratio-Indicador						
Ejercicio	R13 Presión financiera	R18 Rentabilidad de la inversión	IN4 Administración financiera	IN5 Crecimiento del negocio	IN6 Oportunidades del negocio	IN15 Equipo y tecnología
2006	0.1839	0.3999	0.4000	0.4000	0.00000	0.0000
2007	0.2253	0.4025	0.0000	0.0000	0.00000	0.3000
2008	0.3540	0.4150	0.2000	0.2000	0.20000	0.1000
2009	0.3267	0.4273	0.2000	0.2000	0.20000	0.2000
2010	0.1745	0.4034	0.4000	0.4000	0.40000	0.0000

En seguida se procede a llenar la matriz con los resultados y obtener el RPV.

Ratio/Indicador	Ponderado	Estándar	Estándar Ponderado	Variación
R13 Presión financiera	28.30%	29.83%	8.44%	-1
R18 Rentabilidad de la inversión	8.28%	14.60%	1.21%	1
IN4 Administración financiera	9.50%	10.50%	1.00%	1
IN5 Crecimiento del negocio	2.20%	12.00%	0.26%	1
IN6 Oportunidades del negocio	18.10%	17.50%	3.17%	1
IN15 Equipo y tecnología	10.08%	18.00%	1.81%	1

Simple Ponderado					
R13	R18	IN4	IN5	IN6	IN15
Presión financiera	Rentabilidad de la inversión	Administración financiera	Crecimiento del negocio	Oportunidades del negocio	Equipo y tecnología

5.20%	3.31%	3.80%	0.88%	0.00%	0.00%
6.37%	3.33%	0.00%	0.00%	0.00%	3.02%
10.02%	3.44%	1.90%	0.44%	3.62%	1.01%
9.25%	3.54%	1.90%	0.44%	3.62%	2.02%
4.94%	3.34%	3.80%	0.88%	7.24%	0.00%

Diferencia Ponderada						
R13 Presión financiera	R18 Rentabilidad de la inversión	IN4 Administración financiera	IN5 Crecimiento del negocio	IN6 Oportunidades del negocio	IN15 Equipo y tecnología	RPV
0.3836	1.7387	2.8095	2.3333	-1.0000	-1.0000	5.265
0.2448	1.7572	-1.0000	-1.0000	-1.0000	0.6667	-0.331
-0.1867	1.8425	0.9048	0.6667	0.1429	-0.4444	2.926
-0.0952	1.9265	0.9048	0.6667	0.1429	0.1111	3.657
0.4149	1.7628	2.8095	2.3333	1.2857	-1.0000	7.606

Resultados predictivos del RPV en la muestra de empresas

Empresa	Tamaño	Sector	RPV	Interpretación	Tasa de referencia*	Estatus al 31-Dic-2010
E1	Pequeña	Transformación	7.6063	Sana	4.4	Sana

/* Fuente: Banco de México, la tasa corresponde al CETE a 28 días

T= 4 años (2007 - 2010) Cálculos obtenidos con excell.

De esta forma, el resultado proporcionado por el (RVP)>0 representa el nivel de desempeño de la empresa analizada y habrá de contrastarse respecto al costo del dinero (como lo puede ser la tasa libre de riesgo) y de esta forma determinar la optimización de recursos. Es decir determinar el excedente económico real:

$$VEA = \left(\frac{RPV}{dif} \right) \quad (3)$$

Donde :

VEA es el valor económico añadido

RPV_{it} es el desempeño económico de la empresa i en el momento t , dado por el modelo RPV.

i_{lr} es la tasa libre de riesgo (tasa CETE para nuestro país) que está representado por α_i en la función econométrica (0).

Predicción						
Empresa	Transformación	Pequeña	Año	RPV	Tasa libre de riesgo	VEA
E1	Transformación	Pequeña	2006	5.265	7.1933	-1.93
E1	Transformación	Pequeña	2007	-0.331	7.1875	-7.52
E1	Transformación	Pequeña	2008	2.926	7.6825	-6.66
E1	Transformación	Pequeña	2009	3.657	5.4283	-3.68
E1	Transformación	Pequeña	2010	7.606	4.4025	-0.61

Ahora, para conocer el alcance del índice que proporciona el RVP se debe considerar que éste no solo está determinado por las entradas, es decir por los valores de las variables, sino también por los coeficientes de respuesta asignados a éstas, Mosqueda (2008). Esto significaría que los cambios en los coeficientes de los índices (variables) afectarán el valor económico del negocio.

Con esta información se pretende calcular los cambios en los coeficientes de respuesta (ERC) a través de análisis de regresión, a fin de inferir si las variables en cada muestra de control están bien especificadas por el Modelo RPV. Se realizan las pruebas estadísticas de normalidad, multicolinealidad, yheterocedasticidad, para validar la especificación del modelo.

RESULTADOS

El poder predictivo del modelo RPV, obtuvo un margen de error del 24% con respecto a la muestra de control del 90%, al año previo a la quiebra, alcanzando un 76% .Lo anterior nos permite corroborar la hipótesis de crisis de diseño experimental. Dando paso a los resultados de la regresión del modelo RPV para determinar el grado de respuesta de las variables explicativas, los datos se concentran datos en la tabla 3.

Tabla 3.

Resultados de la regresión del modelo RPV para determinar el grado de respuesta de las variables explicativas de cada sector.

Sector	Servicios	Comercio	Transformación
Constante	9.16	5.69	10.38
Presión Financiera	-3.4 (0.000)	-5.1 (0.000)	3.90 (0.000)
Rentabilidad sobre	6.3 (0.000)	7.2 (0.001)	6.33 (0.000)

la inversión			
Sistema de gestión financiera	9.06 (0.000)	10.82 (0.001)	10.26 (0.000)
Oportunidades de negocio	9.3 (0.000)	6.28 (0.000)	4.63 (0.000)
Calidad en el servicio	2.12 (0.08)	-----	-----
Preparación gerencial	7.23 (0.000)	8.12 (0.054)	-----
Dotación de equipo y Tecnología	-----	3.13 (0.000)	5.17 (0.000)
Crecimiento del negocio	-----	-----	9.39(0.000)
r2	.99	.91	.97
sme	1.04	1.4	.88

Fuente: A partir de los cálculos de Diciembre 2006 a Diciembre de 2010, grado de confianza del 95%. Variables por la metodología Rough Set. Cálculos con ayuda del programa STATA 11.0

Los resultados anteriores confirman que persiste el problema de diseño experimental, ya que ante un cambio estructural los coeficientes de respuesta (ERC) han cambiado. Se desprende de la regresión multivariante, que el valor de la constante representa el costo crediticio de cada sector.

En este sentido el sector comercio estaría dispuesto a pagar la cuota más baja, seguido del sector servicios con un 9.16% y el sector transformación la más alta con un 10.38%.

Persisten los indicadores financieros definidos por el modelo, (presión financiera y rentabilidad sobre la inversión), aunque en menor porcentaje con respecto a las variables cualitativas (sistemas de gestión financiera, oportunidades de negocio, calidad en el servicio, preparación gerencial, dotación de equipo y tecnología y crecimiento del negocio).

En este sentido se distingue el papel que sustenta un sistema de Gestión estratégico para evitar la quiebra, dado que es un indicador relevante en los tres sectores. Luego entonces en el éxito empresarial, es importante la eficacia administrativa, de igual forma las empresas deben adaptarse a los imponderables y corresponder al dinamismo del mercado y organizativos que se traduce en riesgos y oportunidades. Este es el punto medular para los tomadores de decisiones, en aspectos de planeación estratégica en la supervivencia de las empresas.

Por otra parte resalta la necesidad de contar con un sistema de calidad eficaz en el sector servicios.

Para corroborar el grado de especificación de las nuevas ponderaciones se hicieron pruebas de normalidad, multicolinealidad, y heterocedasticidad.

Globalmente el modelo es significativo como lo constata el valor de la R^2 que, con 95% de grado de confianza, alcanza un valor máximo de 0.99, con un nivel de significatividad crítico del (0.000) Encontramos que los valores individuales de significancia estadística hacen posible rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes son iguales a cero con un error inferior al 0.05. Considerando los diferentes coeficientes por separado también son significativamente distintos de cero.

Con estos resultados se desprende que todas las funciones definidas por sector para el RPV se encuentran bien especificadas. No obstante, se validaron los resultados por sector con respeto a la distribución de normalidad, se observa que existe una distribución normal, y que todas las variables tienen significancia.

Con respecto a la prueba de multicolinealidad, a través, de la matriz de correlación entre los parámetros estimados por el modelo se aprecia claramente que no hay diferencias entre las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas por sector. Por su parte realizamos pruebas para asegurarnos de ausencia de heterocedasticidad, que es un problema que suele presentarse en datos de corte longitudinal, al aplicar la prueba ARCH obtuvimos probabilidades > 0.05 por lo que se observa que la varianza se mantiene constante a lo largo de la muestra, es decir que los errores mantienen una varianza constante. Por lo tanto se confirma ausencia de heterocedasticidad.

Según muestran los resultados presentados la hipótesis de trabajo es válida las ponderaciones de los ERC se ven afectados por los cambios estructurales por lo que el modelo precisa de actualizarse cuando se aplica a muestras de control diferentes.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en el presente trabajo sugieren que la información contenida en los estados financieros no es suficiente por sí sola para predecir con certeza el fracaso financiero.

Los resultados de este estudio muestran que las variables financieras que mejor predicen el fracaso son en sentido inverso, la presión financiera, en sentido directo, la rentabilidad de la inversión junto con las variables cualitativas de gestión empresarial.

Estas variables ponen de manifiesto que las micro y pequeña empresas, que posteriormente fracasan, se caracterizan no sólo por problemas de liquidez y falta de autonomía financiera, sino también por otros factores, tales como un insuficiente nivel de ventas, baja productividad, el nivel tecnológico de los procesos, etc. que impiden que los activos de la empresa generen el suficiente valor económico, tal como lo señalábamos en la introducción las principales debilidades de la micro empresa en comparación con empresas de mayor envergadura.

Estamos convencidos que es posible mejorar el modelo si sólo se selecciona un sector determinado, pues los resultados hasta ahora obtenidos han demostrado que estos no son generalizables a todas las empresas por lo diferente de sus estructuras financieras, activos y el peso específico que tienen las variables independientes en cada sector productivo.

Queda claro que la ponderación de las variables cualitativas y cuantitativas proporciona una realidad más ajustada de las empresas y también permite conformar un Modelo RPV más robusto, es decir con mayor capacidad predictiva.

REFERENCIAS

- Altman E. I. (2000). "Predicting Financial distress of companies: Revisiting the Z-Score and ZETA® models", N.Y Stern. 1-54.
- Altman E. I. (2002). "Corporate Distress Predictions Models in a Turbulent Economic and Basel II Environment", Working Papers Series 2002, Vol.052, 589-609.
- Altman, Edward (1983). Corporate Financial Distress: A complete Guide to predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy. USA. John Wiley & Sons.
- Altman, Edward (1984). "A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost "
- Beaver, W.(1968).Financial ratios as predictors of failure, Journal of Accounting Research, Supplement, 71-102.
- Becchetti, L., y J Sierra. 2003. Bankruptcy risk and productive efficiency in manufacturing firms, Journal of Banking and Finance 27: 2.099-2.120.
- Borooah, V. K. (2002): Logit and Probit: Ordered and Multinomial Models, Quantitative Applications in the Social Sciences, Series N.º 138, Sage Publications, Thousand Oaks, California
- De Angelo, H., L. De Angelo and E.M. Rice, 1984, "Going Private: The Effects of a change in Corporate Ownership Structure," Midland Corporate Finance Journal, 35-43.
- Ferrando Bolado, M. y Blanco Ramos, F. (1998): "La Previsión del Fracaso Empresarial en la Comunidad valenciana: Aplicación de los Modelos Discriminante y Logit", Revista Española de Financiación y Contabilidad, Vol. XXVII, N.º 95, abril junio, pp. 499-540.
- Fitzpatrick, P. 1932. A comparison of the ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies, The Accountants Publishing Company
- Gabas Trigo Francisco.(1990). "Técnicas Actuales de Análisis Contable. Evaluación de la Solvencia Empresarial"; Ministerio de Economía y Hacienda, España
- Hernández Sampieri Roberto, Carlos Collado y Pilar Baptista Lucio (2010) Metodología de la investigación.5a. edición.Ed. Mc. Graw Hill Interamericana. México
- Ibarra, Mares Alberto (2001). Análisis de las dificultades financieras de las empresas en una economía emergente. Tesis Doctoral en Dirección y Administración de Empresas. España: Universidad de Barcelona
- Ley de Concursos Mercantiles (2007). Título XI. Del Instituto Federal de Especialistas de Concursos Mercantiles.
- Lo, A. W. (1986): "Logit Versus Discriminant Analysis: a Specification Test and Application to Corporate Bankruptcy", Journal of Econometrics, Vol. 31, N.º2, March, pp. 151-178.
- Morales, Castro, Arturo (2006) Pymes's Financiamiento, inversión y administración de riesgos (2ª Edición):Gasca Sicco. México
- Mosqueda Almanza, Rubén M.(2008). Indicadores del Fracaso en las Empresas Mexicanas. Modelo Ponderado de Valoración del Riesgo (RVP). Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas. México.
- Mosqueda Almanza, Rubén M.(2010). Fabilidad del método Rough Set en la conformación de modelos índice de riesgo dinámico en la predicción del fracaso. Journal of economics, finance and Administrative Science.
- Odom, M. D. and R. Sharda. (1992): A Neuronal Neuronal network model for bankruptcy prediction. Proceedings of the International Joint Conference on Neural NetworksII:163-167.
- Ohlson, J. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy, Journal of accounting research, spring 109-131
- Pampel, F. C. (2000): Logistic Regression: A Primer, Quantitative Applications in the Social Sciences, Series N.º 132, Sage Publications, Thousand Oaks, California.
- Siu Villanueva, Carlos. (2008).Valuación de empresas. Instituto Mexicano de Contadores Públicos.México.
- Winakor, Arthur and Smith Raymond (1935): "Changes in Financial Structure of Unsuccessful Industrial Companies"; Bureau of Business
- Zopounidis, C. (1999). Multicriteria decision aid in financial management, European Journal of Operational Research, 119, 404-415.