

# *Utilidad del análisis Probit en la predicción de la insolvencia empresarial*

M<sup>a</sup> Lourdes RODRÍGUEZ-VILARIÑO

*Profesora Titular de Contabilidad*

*Escuela Universitaria de Estudios Empresariales*

*Universidad Complutense de Madrid*

## **I.- INTRODUCCIÓN**

La responsabilidad que posee todo analista de estados financieros es muy alta, sobre todo si su análisis induce a tomar decisiones erróneas de cara a terceros, sean accionistas, clientes o directivos. Existen reveses de mercado y realización de inversiones de alto riesgo que no se pueden prever, pero también es cierto que la utilización de ciertas técnicas de predicción, lo suficientemente extendidas y experimentadas a nivel científico, podrían utilizarse en el ámbito empresarial con el fin de disminuir ciertos errores en el análisis de la gestión.

Aunque las causas de las dificultades financieras son muy numerosas, algunos de los fallos son atribuibles a desaciertos por parte de los gestores en la asignación de sus recursos financieros y/o económicos. Pero pocas veces una sola decisión es la causante del fracaso, sino más bien suele serlo una serie de dificultades y errores que se han ido reiterando a lo largo del tiempo. De ahí que se intente realizar predicciones, en base a la información obtenida de los años anteriores, para poder tomar las medidas correctoras a tiempo.

Éstas fueron las razones que nos motivaron a llevar a cabo la presente investigación acerca de la utilidad del análisis de ratios en la predicción de la insolvencia. Los estudios de predicción de crisis por medio del análisis de ratios han ocupado un lugar primordial en la literatura contable norteamericana desde hace varias décadas, dada la importancia que pueden tener en la toma de decisiones empresariales. La mayoría de las investigaciones se llevó a cabo en Estados Unidos a partir de la publicación del trabajo de Beaver en 1968, en cambio, en Europa se le comenzó a dar importancia a este tipo de análisis de solvencia a principios de los años ochenta y en la actualidad continúa siendo un campo abierto a la investigación.

## II.- CARACTERÍSTICAS DEL ANÁLISIS *PROBIT*

Recientemente, los investigadores han empleado dos técnicas, tales son: el análisis *probit* y el análisis *logit*, ambos se basan en la obtención de la probabilidad de que los datos estudiados pertenezcan a un conjunto determinado previamente, en nuestro caso: que sean empresas solventes o insolventes.

El modelo utilizado en el análisis logístico es el siguiente:

$$p = \frac{e^{\beta}}{1 + e^{\beta}} = \frac{1}{1 + e^{-\beta}}$$

siendo « $\beta$ » el valor del ratio que se define como:

$$\beta = \alpha + \sum_{j=1}^{j=n} \alpha_j X_j,$$

por lo que « $\beta$ » es una función lineal de una o más variables independientes, que en este caso corresponden a los ratios contables. Siendo « $p$ » una función logarítmica. Al ser el valor « $p$ » la probabilidad que estamos calculando, todos los valores obtenidos están comprendidos entre 0 y 1.

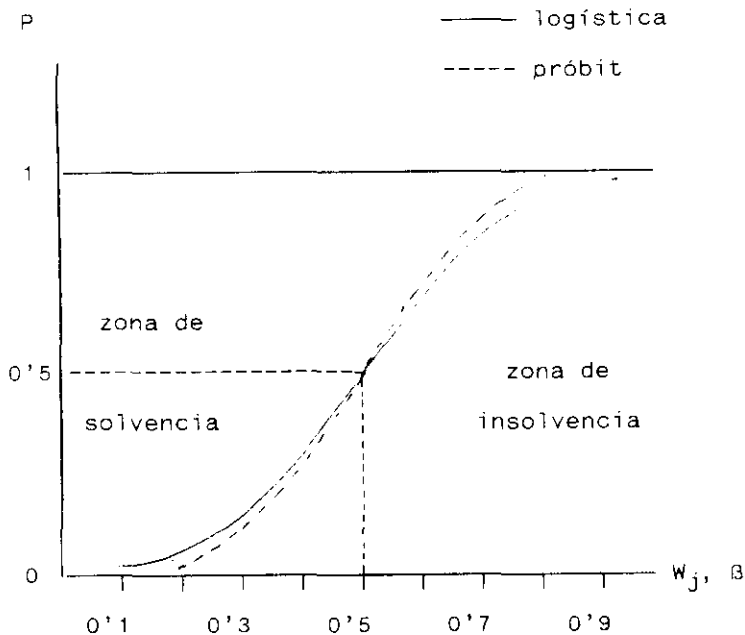
Si  $\beta = 0$ , entonces la función nos va a mostrar que  $p = 0.5$ . Para obtener los valores de los coeficientes « $\alpha$ », los estimaremos por el método de mínimos cuadrados del análisis de regresión.

Existen multitud de trabajos interesantes en los que se nos muestran las ventajas del análisis logístico frente al discriminante en torno a la quiebra empresarial, como son las publicaciones de A. W. Lo y la de Collins y Green. Y con respecto a la bondad y consistencia del ajuste logístico, lo podemos confrontar en Manski y Lerman, entre otros.

El análisis *probit* posee pocas variaciones sobre el análisis logístico, pues consiste en la utilización de una función de distribución normal en  $W_j$ , con un comportamiento muy similar al de la función logística como podemos ver en la figura 1.

Su formulación es la siguiente:

$$p = F(W_j) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)}} \int_{-\infty}^{W_j} e^{-v^2/2} dv$$

**Figura 1: Representación de la función *Probit***

Fuente: Elaboración propia.

Siendo  $W_j$  los diversos parámetros que están distribuidos normalmente. En nuestro caso, estos parámetros son los que corresponden a los ratios financieros, que son las variables de nuestra función. Por ser la citada condición de la normalidad de los parámetros una restricción importante, probablemente ésta sea la causante de que el análisis *probit* haya sido menos utilizado en la práctica que el logístico.

### III.- ESTUDIOS EMPÍRICOS

Procedemos a continuación a analizar algunos de los estudios empíricos llevados a cabo por medio del análisis *probit*.

#### A) Zmijewski:

La investigación empírica *probit* fue aplicada a los datos publicados por la Bolsa de Valores de Nueva York durante el período 1972-1978, cuyo número osciló entre 2.082 y 2.241 compañías por año.

El modelo *probit* diseñado fue el siguiente:

$$W^* = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ROA} + \alpha_2 \text{FINL} + \alpha_3 \text{LIQ} + e$$

donde  $P(W^*) = 1$  para las empresas quebradas.

$P(W^*) = 0$  en los demás casos.

ROA = Beneficios Netos/Activo Total.

FINL = Pasivo Exigible/Activo Total.

LIQ = Activo Circulante/Pasivo a Corto.

e = Término de error.

Se formaron seis grupos distintos entre las empresas solventes e insolventes:

-	40	quebradas	con	40	solventes.
-	"	"	"	100	"
-	"	"	"	200	"
-	"	"	"	400	"
-	"	"	"	600	"
-	"	"	"	800	"

Para cada subgrupo se definió una función  $W^*$ . Lógicamente, la función que presentó menor sesgo fue la última (40 quebradas frente a 800 solventes), la cual quedó definida con los siguientes parámetros:

$$W^* = -4,803 - 3,599 \text{ROA} + 5,406 \text{FINL} - 0,100 \text{LIQ} + e$$

Zmijewski finalizó su trabajo indicando que el coeficiente de la rotación de activos (ROA) posee signo negativo en todos los modelos utilizados, al igual que el del endeudamiento (FINL) mantiene siempre un signo positivo, mientras que el de liquidez (LIQ) oscila entre positivo y negativo dependiendo de la función que se tome. De ello se deduce que la probabilidad de la quiebra disminuye en función de la rotación de los activos se incrementa con el endeudamiento, mientras que la liquidez no goza de significado estadístico en su modelo.

## B) Casey, McGee y Stickey

Interesante trabajo por su novedad en el campo, ya que se centra en discriminar las empresas que después de falladas se han reorganizado continuando su actividad, diferenciándolas de las que concluyeron su actividad con un proceso de liquidación.

Este modelo supuso una exactitud del 70'8% (= 80/113). El porcentaje de error es muy elevado, ya que las empresas reorganizadas suelen presentar

unas características muy similares a las quebradas, lo que dificulta la labor de discriminación.

Aun así, en el presente estudio se confirma parte de las tesis iniciales de los autores: la importancia del importe de los activos, del volumen de reservas y del porcentaje de activos libre de cargas para conseguir reflotar la empresa.

### C) Pastena y Ruland

Siguiendo una línea paralela al apartado anterior, los autores confrontan empresas insolventes que se fusionaron frente a otras que se liquidaron.

Para medir el grado de insolvencia, se trabajó con cuatro variables independientes: grado de concentración de acciones, endeudamiento, desgravación fiscal y nivel de ingresos. Entre las conclusiones a las que llegaron los autores podemos destacar que:

- las empresas con mayor grado de endeudamiento fueron las quebradas;
- el mayor grado de concentración de acciones se mostró en las fusionadas;
- las empresas quebradas eran más pequeñas que las fusionadas; mientras que
- el grado de desgravación fiscal fue ligeramente superior en las quebradas, pero la diferencia era mínima, por lo que no se la puede considerar como variable significativa.

### D) Gentry, Newbold y Whitford

En base al modelo logístico de los mismos autores, publicado en 1985, elaboraron en 1987 un modelo *probit* con los diversos componentes de los flujos de caja. Los autores alcanzaron la misma exactitud (83%) tanto con el modelo logístico como con el *probit*.

En este estudio, el análisis *probit* ha avalado importantes aspectos a tener en cuenta a la hora de delimitar la insolvencia como pueden ser: la variabilidad de los flujos de caja, aumento de las cuentas a cobrar, los bajos dividendos y las desinversiones.

### E) Rodríguez Acebes

Tras estudiar diversas crisis económicas internacionales y las connotaciones jurídicas de la quiebra, la autora procedió a elaborar diversos modelos de predicción de la insolvencia, basados en el análisis de ratios financieros para compañías de seguros españolas.

Los resultados obtenidos con los modelos logísticos y *probit* son prácticamente paralelos. En los cuales alcanzó las siguientes conclusiones:

- 1º Las compañías solventes mantienen un alto porcentaje de tesorería sobre el Total Activo frente a las insolventes.
- 2º El ratio «Activo Real/Pasivo Exigible» en las solventes posee un valor superior a 2'5 en todos los casos, mientras que en las insolventes apenas si supera el valor 1,5 en los tres últimos ejercicios anteriores a la quiebra.

#### IV.- CONCLUSIONES

El presente trabajo forma parte de una investigación más amplia, en la que se comparan los modelos logísticos y *probit* empleados en la predicción de la insolvencia. De lo expuesto en este momento se puede apreciar que generalmente las investigaciones llevadas a cabo por medio de modelos *probit* se han visto acompañadas de modelos logísticos con el fin de contrastar los resultados.

En escasas ocasiones, los resultados *probit* superaron a los logísticos, más bien es al contrario, por esta razón nos parece que aunque el análisis *probit* sea perfectamente válido en la predicción de la insolvencia empresarial, suele ser preferible utilizar el logístico por sus ventajas teóricas, unido a que en la práctica su exactitud en el resultado es notablemente mejor.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BARNIV, R. Y RAVEH, A.  
1989 «Identifying Financial Distress: A New Nonparametric Approach», *Journal of Business Finance and Accounting*, Summer, pág. 361-383.
- CASEY, C., MCGEE, V. Y STICKNEY, C.  
1986 «Discriminating Between Reorganized and Liquidated Firms in Bankruptcy», *The Accounting Review*, April, pág. 249-262.
- COLLINS, R. A. Y GREEN, R. D.  
1982 «Statistical Methods for Bankruptcy Forecasting», *Journal of Economics and Business*, pág. 349-354.
- DIETRICH, J. R. Y KAPLAN, R. S.  
1982 «Empirical Analysis of the Commercial Loan Classification Decision», *The Accounting Review*, January, pág. 18-38.
- GENTRY, J., NEWBOLD, P., Y WHITFORD, D.  
1987 «Funds Flow Components, Financial Ratios and Bankruptcy», *Journal of Business Finance and Accounting*, Winter, pág. 596.
- INGRAM, F. J. Y FRAZIER, E. L.  
1982 «Alternative Multivariate Test in Limited Dependent Variable Models: An Empirical Assessment», *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, June, pág. 227-240.

- LO, ANDREW W.  
1986 «Logit Versus Discriminant Analysis: A Specification Test and Application to Corporate Bankruptcies», *Journal of Econometrics*, pág. 151-178.
- MANSKI, C. F. Y LERMAN, S. R.  
1977 «The Estimation of Choice Probabilities from Choice Based Samples», *Econometrica*, vol. 45, November, pág. 1977-1988.
- MARTIN, DANIEL  
1977 «Early Warning of Bank Failure», *Journal of Banking and Finance*, November, pág. 249-276.
- PASTENA, V. Y RULAND, W.  
1986 «The Merger / Bankruptcy Alternative», *The Accounting Review*, April, pág. 288-301.
- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, DANIEL  
1987 «Estadística: Modelos y Métodos», Vol. 2, Alianza Editorial, Madrid.
- RODRÍGUEZ ACEBES, MARÍA DEL CARMEN  
1990 «La predicción de las crisis empresariales: modelos para el sector de seguros», Universidad de Valladolid.
- ZMIJEWSKI, MARK E.  
1984 «Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models», *Journal of Accounting Research*, Supplement, pág. 59-82.