

La Información Contable en la Predicción de Insolvencia: Un Estudio Inferencial Aplicado a Empresas Industriales Cotizadas

Autores

LAURA EDITH TABOADA PINHEIRO

Universidade Federal de Minas Gerais

WAGNER MOURA LAMOUNIER

Universidade Federal de Minas Gerais

ROMUALDO DOUGLAS COLAUTO

Universidade Federal de Santa Catarina

Resumen

El objetivo de este trabajo es realizar estimaciones que permitan establecer relaciones significativas entre determinados ratios financieros y la insolvencia empresarial, lo que representa el primer paso para la derivación de modelos de predicción de fracaso posibles de ser utilizados por los usuarios de la información contable para la toma de decisiones. Este estudio se centra en una muestra de empresas cotizadas españolas que fracasaron en la década de 1992 a 2001. Los resultados obtenidos, indican que varios ratios contables consiguen clasificar las empresas en fracasadas y sanas con un grado de acierto del 95% para el año anterior al fracaso. Los indicadores de rentabilidad del activo, margen de beneficio del resultado ordinario y cobertura de gastos financieros fueron los que resultaron con mayor poder discriminante. En general, los resultados encontrados corroboran aquello que ya había sido descubierto por otros autores como la baja predicción de los ratios de liquidez y la alta capacidad de los ratios de rentabilidad y en segundo lugar de endeudamiento. También se desprende que los modelos no precisan de una gran cantidad de indicadores para maximizar el porcentaje de acierto en la clasificación, dado el alto grado de acierto de algunas variables.

1 Introducción

El fracaso empresarial y las graves consecuencias que provoca, principalmente, a todos aquellos 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 del mismo viene siendo objeto de numerosos estudios.

Debido a la gran cantidad de causas que pueden llevar a la discontinuidad de la actividad de una empresa, las cuales no siempre están presentes en todo fracaso empresarial, y a la falta de conocimiento de cómo relacionar éstas con la posterior insolvencia de la empresa, aún no se ha llegado a establecer una teoría general del fracaso empresarial, que permita alertar con antelación sobre el mismo, de modo a evitar las indeseables consecuencias que conlleva.

Durante los últimos cuarenta años se han desarrollado una gran cantidad de estudios empíricos relativos a los modelos de predicción de insolvencia empresarial sobre la base de datos extraídos de los estados contables previos al fracaso.

Ontiveros y Valero (1987, p. 25) denominan a los modelos de predicción de crisis empresariales “modelos microeconómicos”, dado que éstos parten de la base de que los

principales problemas del fracaso empresarial se localizan en la misma empresa, de forma que se tratará, en definitiva, de determinar los rasgos más significativos que pueden observarse en las empresas en crisis, por contraposición con las empresas con éxito, rasgos que sirvan para detectar, e incluso predecir, la situación de fracaso. En este sentido, en cuanto modelos basados en muestras de empresas, no son más que aplicaciones de lo que en Estadística se denomina análisis de clasificación.

Este trabajo tiene por objetivo aportar evidencia empírica sobre las características económico-financieras particulares de las empresas que fracasan, centrando el mismo en un ámbito concreto de la realidad empresarial española, el cual corresponde a empresas industriales de gran dimensión que cotizan en bolsa. La estructura del artículo se ha desarrollado como se describe a continuación. Tras esta introducción, dedicamos el segundo apartado a la revisión de la literatura sobre modelos de predicción de insolvencia empresarial. A continuación, en el tercer apartado, exponemos el diseño del estudio empírico realizado, en el que incluimos la metodología aplicada, la descripción de la muestra y las variables consideradas. En el cuarto apartado presentamos los resultados alcanzados y su análisis. En el quinto apartado se realiza una breve comparación con los resultados de otros estudios y, finalmente, en el sexto y último apartado exponemos nuestras conclusiones.

2 Estudios previos sobre modelos univariantes de predicción de fracaso empresarial

El estudio más clásico, basado en ratios contables, es el de Beaver (1966) que, conforme coloca Martín (1997, p.40), a pesar de su antigüedad, conserva todavía su vigencia metodológica.

El objetivo del estudio de Beaver (1966) es la predicción de la insolvencia empresarial a través de ratios, concluyendo que el ratio *Cash flow* a Deuda total es el de mayor valor predictivo. Las técnicas utilizadas fueron la comparación de las medias para obtener un perfil de las empresas fracasadas y no fracasadas en los años anteriores al fracaso y el test de clasificación dicotómica, que se basa en un único ratio y representa, a diferencia del anterior, un test predictivo.

Deakin (1972) busca proporcionar un modelo alternativo al de Beaver (1966) aplicando nuevamente el análisis dicotómico y acrecentando también el análisis discriminante lineal múltiple, obteniendo resultados próximos con el análisis dicotómico y alta precisión en los resultados con el análisis discriminante. Por su parte, Wilcox (1973) se plantea el problema de encontrar una explicación al poco poder discriminante que tienen algunos ratios, en especial los referentes a circulantes. Elabora un modelo que utiliza instrumentos estadísticos y que simula un juego, siendo su principal logro el encontrar un modelo teórico con los resultados obtenidos por otros autores el cual puede ser aplicado empíricamente.

Otros autores como Lev (1973) y Moyer (1977) aplicaron la técnica de análisis por descomposición, basada en la comparación de las distintas masas patrimoniales, a la misma muestra de Beaver (1966). Como expone Lev (1978, p. 176), las medidas de descomposición indican la estabilidad relativa de la división por conceptos en los estados financieros, pudiendo esperar que las empresas que fracasan tendrán, cambios importantes en sus activos y pasivos, lo cual fue confirmado en su estudio. Un resumen de los estudios comentados hasta aquí puede observarse a través del Cuadro 1.

3 Metodología

Para alcanzar los objetivos propuestos partiremos de un análisis descriptivo sobre las características económico-financieras de las empresas que fracasan, frente a las que no lo hacen.

Seguidamente, y con el fin de identificar un perfil económico financiero de ambos grupos de empresas a partir de las cuentas anuales, aplicaremos técnicas estadísticas que nos permitan identificar qué variables diferencian o clasifican mejor a ambos grupos de empresas y permiten avalar la separación previa de la muestra en los dos grupos de empresas.

Autor	Comp. Muestra (F y S)	Sectores	Emparej.	Período	Ratios seleccionados	Técnica Estad.	Rtdos. M. Est.
Beaver (1966)	79 y 79 (de Estados Unidos)	38 sectores industriales diferentes	Tamaño de activo y tipo de industria	1954-1964	CF/DT BN/AT	Clasif. Dicotómica	n-1: CF/DT: 90% BN/AT: 88% n-2: CF/DT: 82% BN/AT: 85%
Deakin (1972)	32 y 32 de estimación (de Estados Unidos)	Industriales	Tamaño de activo, tipo de industria y año	1964-1970	Aplica los 14 ratios de Beaver con mejores rtdos.	Clasif. Dicotómica (y también el Análisis Discriminante)	CF/DT es el que presenta mayor poder de clasif. n-1: 80% y n-2: 84%
Wilcox (1973)	52 y 52 (de Estados Unidos)	Industriales	Tamaño de activo, tipo de industria y año	1955-1971	Mejores ratios de Beaver	Cadenas de Markov	Mejores rtdos. que Beaver n-1: 94% n-2: 90%
Lev (1973)	Igual muestra Beaver	Igual muestra Beaver	Igual muestra Beaver	Igual muestra Beaver	CF/DT	Anál. p/descompos. basada en la compar. de dos masas patrimoniales	Ratio CF/DT como el de mayor poder discriminante
Moyer (1977)	Igual muestra Beaver	Igual muestra Beaver	Igual muestra Beaver	Igual muestra Beaver	CF/DT	Anál. p/descompos. basada en la compar. de dos masas patrimoniales	Ratio CF/DT como el de mayor poder discriminante

CUADRO 1: Investigaciones empíricas más relevantes sobre modelos de predicción univariantes de insolvencia de empresas industriales

Fonte: elaborado por los autores

3.1 Técnicas estadísticas utilizadas

La metodología utilizada para realizar el estudio descriptivo del comportamiento de ambos grupos de empresas fue a través de instrumentos de análisis exploratorio, tales como: medidas de tendencia central (media y mediana); medidas de dispersión (desviación típica, coeficiente de variación, mínimos y máximos); y medidas de distribución (asimetría y curtosis o apuntamiento).

Seguidamente, profundizamos en la investigación empírica a través del proceso inferencial univariante para identificar y definir las variables que individualmente consideradas permitan explicar y predecir la insolvencia empresarial. Beaver (1966) fue el precursor en la aplicación de la técnica univariante para la estimación de modelos de predicción de insolvencia y lo realizó por medio del Análisis Dicotómico, el cual consiste en ordenar todas las observaciones de la muestra por cada ratio analizado y encontrar un punto de corte que separe a las empresas insolventes de las solventes de forma tal que se minimice el número de observaciones incorrectas.

Posteriormente, autores como Deakin (1972) y Elam (1975) también aplicaron la técnica de Análisis Dicotómico empleada por Beaver (1966) como parte de sus investigaciones, a los cuales les siguieron otros autores, destacándose en España los estudios de Lizarraga (1997), García et al (1998) y Somoza (2000).

Primeramente, identificamos los ratios con diferentes medias entre los grupos a través de la técnica Análisis de la Varianza de un factor (ANOVA), a fin de identificar los posibles ratios con poder discriminante. Seguidamente realizamos el Análisis de Perfiles de Beaver (1966) en base a los resultados del ANOVA a fin de definir un perfil económico-financiero que muestre las diferencias, estadísticamente significativas, entre los dos colectivos

estudiados, con lo que estaremos en condiciones de corroborar las hipótesis que surgieron del análisis descriptivo.

El Análisis de Perfiles de Beaver (1966), es una representación de cada uno de los ratios para cada estado de la empresa, fracasada o sana, y es aplicado en cada año anterior al fracaso. Éste permite analizar la diferencia entre ambos tipos de empresas teniendo en cuenta sólo la media, no así la dispersión, no proporcionando una idea sobre la magnitud o cuantificación de dichas diferencias.

Finalmente, seleccionamos los mejores modelos predictivos univariantes a través del Análisis Dicotómico de Beaver (1966). La prueba de clasificación dicotómica de Beaver es un test predictivo, cuya finalidad última es seleccionar que ratio permite una mejor discriminación entre ambos grupos de empresas. Esta prueba se aplica a cada año anterior a la insolvencia.

El punto de corte se determina mediante un proceso de prueba y error, por el cual se van fijando diferentes valores y se va tanteando cuál de ellos produce menores errores de clasificación, de tal forma que si:

$\text{Ratio}_i \leq \text{punto de corte} = \text{clasificación: fracasada}$

$\text{Ratio}_i > \text{punto de corte} = \text{clasificación: sana}$

Determinaremos, por tanto, para cada ratio el punto de corte que separa a las empresas fracasadas de las sanas, observando para cada uno el porcentaje de acierto y de error en la clasificación de ambos grupos de empresas.

Los Tipos de Error ante una clasificación dicotómica pueden ser:

Error Tipo I: clasificar una empresa fallida como sana

Error Tipo II: clasificar una empresa sana como fallida

Las consecuencias de incurrir en un tipo u otro de error son claramente distintas, así por ejemplo en el caso de concederse un préstamo o decidir invertir en una empresa, el coste de error Tipo I es mucho mayor que el Tipo II, puesto que el Tipo II es un coste de oportunidad asociado a la no elección de dicha empresa; en cuanto el Tipo I involucra la pérdida de parte o totalidad del capital invertido.

Por ello, dependiendo del caso, resulta aconsejable intentar minimizar el porcentaje de error Tipo I o Tipo II, en vez del porcentaje de error total. Por lo que en el análisis de la solvencia debería intentarse reducir el error Tipo I, ya que éste provoca consecuencias más serias que el Tipo II.

Para la selección de los mejores modelos univariantes, partiremos de los ratios con mejor porcentaje de acierto en la clasificación de los grupos de empresas resultante del Análisis Dicotómico y analizaremos las correlaciones, a través del coeficiente de correlación de Pearson, el cual nos permitirá evaluar la dependencia entre cada una de las variables consideradas y elegir por cual de ellas decidimos.

Para la aplicación de las técnicas estadísticas mencionadas utilizamos las herramientas informáticas de hoja de cálculo Excel y el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package of Social Sciences*) 10.0.

3.2 Descripción de la muestra

Las empresas objeto del estudio son empresas españolas de gran dimensión sujetas al control de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV), no pertenecientes al sector financiero ni de seguros.

El primer paso para conformar la muestra fue definir el criterio de fracaso. De acuerdo con Gabás (1997, p. 15) la variedad de situaciones por las que puede transitar una empresa insolvente dificulta fuertemente dar el concepto de fracaso empresarial, lo que obliga a los investigadores de la insolvencia o del fracaso empresarial a definir su concepto propio de forma explícita, por lo que se utilizan variadas definiciones en función de los objetivos o en razón de la disponibilidad de datos. En nuestra investigación hemos elegido, por su objetividad, el correspondiente a la delimitación legal, por el cual consideramos fracasadas aquellas empresas en las que se ha admitido la solicitud de Suspensión de Pagos o Quiebra.

Para la identificación de las empresas fracasadas, analizamos cada uno de los hechos relevantes comunicados a la CNMV en el período 1992 a 2001, de cada una de las 691 empresas no financieras ni de seguros supervisadas por la Comisión que comprendían la muestra total. De esta forma se identificaron 30 empresas fracasadas. Por ser necesario para la elaboración de modelos de predicción de insolvencia, procedimos a realizar, al igual que autores como Beaver (1966), Wilcox (1973), Altman (1968), Deakin (1972), Edminster (1972), Blum (1974), Taffler (1974) descrito en Taffler (1982), Taffler y Tisshaw (1977), Altman et al (1977), Gentry et al (1985), Lizarraga (1997), García (Coord.) (1997), Gallego et al (1997), Ferrando y Blanco (1998), entre otros, el emparejamiento de cada empresa fracasada con otra que no haya fracasado del mismo sector, tamaño, en función del activo total, y año, conformando así una muestra total de 60 empresas.

Finalmente, se procedió a la obtención de las cuentas anuales de la muestra de empresas fracasadas y de la muestra de empresas emparejadas de los dos años previos al fracaso a fin de construir la base de datos en Excel.

3.3 Variables consideradas

Las variables a ser consideradas corresponden a dos grupos, uno integrado por magnitudes estructurales de la muestra y otro compuesto por una serie de ratios financieros. Para la elección de los ratios económico-financieros se analizaron varias investigaciones empíricas relevantes sobre modelos de predicción de fracaso, como así también, se hizo una revisión de la literatura de análisis contable a efectos de incluir todos aquellos ratios más frecuentemente utilizados.

Entre los estudios de predicción de insolvencia analizados se encuentran los de: Beaver (1966), Altman (1968), Pinches et al (1973), Chen y Chimerda (1981), Laffarga y Pina (1995), Gandía (1995), Lizarraga (1997), García (Coord.) (1997), Gallego et al (1997), Ferrando y Blanco (1998), Somoza (2000) y Henríquez (2000), y de la literatura contable fueron consultados: Lev (1978), Cañibano (1989), Rivero y Rivero (1997), Bernstein (1993), Urías (1999), Amat (2002) y Dun and Bradstreet (2000).

En conjunto totalizaron 79 variables, siendo 6 de ellas magnitudes estructurales y 73 ratios contables. Las variables estructurales estudiadas fueron: Activo Total, Ventas, Activo Fijo, Fondos Propios, Resultado Neto y Personal. En el Cuadro 2 se exponen los ratios económico-financieros y en el Cuadro 3 se presenta la descripción de las nomenclaturas utilizadas en los ratios.

La agrupación de los ratios, mostrada en el Cuadro 2, se ha realizado, bajo un criterio simplificador, en cuatro grupos principales, por lo que los ratios de estructura del activo se encuentran dentro del grupo de ratios de Liquidez, los de estructura del pasivo dentro de los ratios de Endeudamiento y los ratios de generación de recursos han sido agrupados junto con los ratios de Rentabilidad.

Nº	Nombre de la variable	Descripción	Agrup.	Nº	Nombre de la variable	Descripción	Agrup.
1	RATIO01	AC/PC	Liq.	38	RATIO38	(GP + DA)/VA	Rent.
2	RATIO02	AD/PC	Liq.	39	RATIO39	GP/V	Rent.
3	RATIO03	(T + IFT)/PC	Liq.	40	RATIO40	RF/V	Rent.
4	RATIO04	T/PC	Liq.	41	RATIO41	V/AT	Rot.
5	RATIO05	AD/AC	Liq.	42	RATIO42	V/AF	Rot
6	RATIO06	T/AC	Liq.	43	RATIO43	V/FP	Rot
7	RATIO07	INTÉRV.S/CRÉD.	Liq.	44	RATIO44	V/DT	Rot
8	RATIO08	(AC - PC - E)/APR	Liq.	45	RATIO45	V/PC	Rot
9	RATIO09	(T + IFT)/CC	Liq.	46	RATIO46	AC/V	Rot
10	RATIO10	CC/(V + OING + RF)	Liq.	47	RATIO47	CC/V	Rot
11	RATIO11	AC/AT	Liq.	48	RATIO48	AD/V	Rot
12	RATIO12	AD/AT	Liq.	49	RATIO49	E/V	Rot
13	RATIO13	(T + IFT)/AT	Liq.	50	RATIO50	D/V	Rot
14	RATIO14	T/AT	Liq.	51	RATIO51	T/V	Rot
15	RATIO15	CC/AT	Liq.	52	RATIO52	PC/DT	End.
16	RATIO16	RN/AT	Rent.	53	RATIO53	FP/AT	End.
17	RATIO17	RAT/AT	Rent.	54	RATIO54	FP/DT	End.
18	RATIO18	RAIT/AT	Rent.	55	RATIO55	PC/FP	End.
19	RATIO19	RA/AT	Rent.	56	RATIO56	ELP/AT	End.
20	RATIO20	RAIT y Ext./AT	Rent.	57	RATIO57	PC/AT	End.
21	RATIO21	RE/AT	Rent.	58	RATIO58	DT/AT	End.
22	RATIO22	VA/AT	Rent.	59	RATIO59	RP/PT	End.
23	RATIO23	CFT/AT	Rent.	60	RATIO60	RP/PC	End.
24	RATIO24	RN/FP	Rent.	61	RATIO61	FP/AF	End.
25	RATIO25	RAT/FP	Rent.	62	RATIO62	RP/AF	End.
26	RATIO26	RN/DT	Rent.	63	RATIO63	AR/DT	End.
27	RATIO27	RAIT/DT	Rent.	64	RATIO64	DA/IM	End.
28	RATIO28	CFT/DT	Rent.	65	RATIO65	DA/(AF - IF + GDVE)	End.
29	RATIO29	RN/PC	Rent.	66	RATIO66	BNOD/AT	End.
30	RATIO30	RAT/PC	Rent.	67	RATIO67	GF/VA	End.
31	RATIO31	CFT/PC	Rent.	68	RATIO68	GF/V	End.
32	RATIO32	RN/V	Rent.	69	RATIO69	RAIT/GF	End.
33	RATIO33	RAT/V	Rent.	70	RATIO70	RE/GF	End.
34	RATIO34	RA/V	Rent.	71	RATIO71	VM/DT	Otros
35	RATIO35	CFT/V	Rent.	72	RATIO72	CFO/AT	Otros
36	RATIO36	CFT/RE	Rent.	73	RATIO73	% Crec.VA	Rent.
37	RATIO37	GF/DT	Rent.				

CUADRO 2: Ratios considerados en el estudio

Nomenclatura	Descripción
AC	Activo Circulante
AD	Activos Defensivos = AC - E
AF	Activo Fijo = Inmovilizado
APROV	Aprovisionamientos
AR	Activo Real = AT - Activos Ficticios Activos Ficticios = GDVE + Acc.p/Desemb.No Ex. + Acc.p/Desemb.Ex. + Acc.Propias CP
AT	Activo Total
BNOD	Beneficios No Distribuidos = Reservas = [Reservas (no R.Revaloriz. ni Prima Emis.) + Rtdos.Ej.Ant.]
CC	Capital Circulante = AC - PC = Fondo de Maniobra
CFO	Cash Flow Operativo calculado a partir del CFT = CFT - Variac. AC Explot. + Variac. PC Explot. AC Explotación = E + D + Ajustes Periodificación PC Explotación = PC - Deudas con Entidades de Crédito - Emisiones Obligaciones y Otros
CFT	Cash Flow Tradicional = RN + DA + Provis. LP = Recursos Generados
D	Deudores
DA	Dotación p/Amortizaciones de Inmovilizado
DT	Deuda Total = Pasivo Exigible = PT - FP = Fondos Ajenos = ELP + PC
E	Existencias
ELP	Exigible Largo Plazo = Acreed.a LP + Prov.Riesgos/Gtos.LP + Ing.a Dist.Vs.E.
FP	Fondos Propios = Patrimonio Neto
GDVS	Gastos a Distribuir en Varios Ejercicios
GF	Gastos Financieros
IF	Inmovilizado Financiero
IFT	Inversiones Financieras Temporales
IM	Inmovilizado Material
INTÉRV.S/CRÉD.	Intervalo sin Crédito = (AC - E - PC) / (Gtos.Explot. - DA - Provis.de Tráfico)
OING	Otros Ingresos
PC	Pasivo Circulante + Prov.Riesgos/Gtos.CP
PT	Pasivo Total = FP + ELP + PC
RA	Resultado de la Actividad = Rtdo. de las Actividades Ordinarias
RAIT	Rtdo. antes de Int. e Imp. = RAT + GF
RAIT y Ex.	Rtdo. antes de Int., Imp.y Extraordinarios = Rtdo. Actividad + GF
RAT	Rtdo. antes de Impuestos
RE	Rtdo. de la Explotación = Ingresos Exp. - Gastos Exp.
RF	Rtdo. Financiero
RN	Rtdo. Neto = Rtdo. después de Impuestos = Rtdo. del Ejercicio
RP	Recursos Permanentes = Pasivo Fijo = FP + ELP
T	Tesorería = Disponible
V	Ventas = Importe Neto de la Cifra de Negocios
VA	Valor Añadido = Ingresos Exp. - Consumos Exp. - Otros Gtos. Exp. = RBE = Rtdo. Bruto de Exp. Consumos Exp. = Reducc. Exist. Prod. + APROV + GP
VM	Valor de Mercado. Cap. Social = Valor Bursátil de la Empresa = Valor de la Acción a FCE por cant. Acciones

CUADRO 3: Nomenclaturas utilizadas en los ratios

4 Resultados

Del análisis descriptivo de las variables estructurales que caracterizan a la muestra de empresas fracasadas y sanas surgen rasgos diferenciales entre ambos grupos de empresas, considerando los dos años observados, conforme muestra el Cuadro 4.

Variables estructurales	Fracasada	Sana
Activo Total	Mayor	Menor
Ventas	Menor	Mayor
Activo Fijo	Mayor	Menor
Fondos Propios	Menor *	Mayor*
Resultado Neto	Menor	Mayor
Personal	Menor*	Mayor*

CUADRO 4: Características estructurales diferenciales

* Si bien la media arrojaba el resultado contrario al presentado, se optó por considerar el presentado por la mediana, ya que ante la presencia de valores atípicos, esta última es más representativa que la media.

Ya con relación a los ratios contables, se desprende del análisis descriptivo la existencia de diferencias entre las medias de los ratios de los dos colectivos, observándose que las empresas fracasadas presentan valores menores en los ratios de liquidez, rentabilidad y rotación y superiores en los de endeudamiento, lo que nos permite realizar una primera aproximación sobre los rasgos económico-financieros que caracterizan en forma diferente a ambos grupos de empresas, que serán objeto de contraste estadístico a través de técnicas univariantes.

Para conocer si existen diferencias significativas en las medias de los ratios de las empresas fracasadas y las sanas, se realizó en primer lugar la prueba paramétrica de análisis de la varianza, conocido como ANOVA de un factor.

El resultado arrojó un total de 40 ratios, presentados en el Cuadro 5, sobre los 73 estudiados, distribuidos en las cuatro categorías en que los hemos clasificado: liquidez, rentabilidad, rotación y endeudamiento, que rechazan la hipótesis nula de igualdad de medias, siendo éstos justamente los que demostraron no rechazar la normalidad según la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, test que resultó menos estricto que los paramétricos.

Nº	Nombre de la Variable						
1	R01	11	R18	21	R30	31	R57
2	R02	12	R19	22	R31	32	R58
3	R04	13	R20	23	R37	33	R59
4	R06	14	R21	24	R41	34	R61
5	R12	15	R22	25	R42	35	R62
6	R13	16	R23	26	R44	36	R63
7	R14	17	R26	27	R45	37	R66
8	R15	18	R27	28	R53	38	R69
9	R16	19	R28	29	R54	39	R70
10	R17	20	R29	30	R56	40	R71

CUADRO 5: Ratios con diferentes medias según prueba paramétrica ANOVA

Luego aplicamos el Análisis de Perfiles a los ratios que mostraron diferencias significativas en las medias resultantes de la prueba ANOVA, cuyos gráficos muestran en relación a las cuatro categorías en que hemos clasificado los ratios:

A) LIQUIDEZ: Todos los ratios de liquidez (R01, R02, R04, R06, R12, R13, R14 y R15) muestran que las empresas fracasadas presentan menor liquidez que las sanas a lo largo

del período estudiado, empeorando levemente la misma cuando se acerca la fecha de fracaso. Por su parte la evolución de los ratios de liquidez en las empresas sanas se manifiesta en términos generales bastante constante, si bien puede observarse que los ratios R01, R02, R04, R06 y R15 exhiben una tendencia constante o ascendente y los ratios R12, R13 y R14 presentan una leve tendencia a la baja.

B) RENTABILIDAD: Al igual como ocurre con los ratios de liquidez, la totalidad de los ratios de rentabilidad (R16, R17, R18, R19, R29, R21, R22, R23, R26, R27, 28, R29, R30, R31 y R37) revelan menor rentabilidad en las empresas fracasadas y un caída bastante acentuada de ésta al acercarse la fecha de fracaso, en cuanto, las empresas sanas se mantienen constantes en los dos años o con una muy leve caída.

Merece comentar el ratio R37, de gastos financieros a deuda total, en donde se percibe nítidamente el camino opuesto que toman ambos grupos de empresas respecto al mismo, el cual disminuye en las sanas al pasar del segundo año anterior al fracaso al primer año previo y aumenta en las fracasadas.

C) ROTACIÓN: Los ratios de rotación (R41, R42, R44 y R45) exhiben menor rotación en las empresas fracasadas, con una muy leve tendencia a la baja en ambos grupos de empresas.

D) ENDEUDAMIENTO: Los ratios de endeudamiento (R53, R54, R56, R57, R58, R59, R61, R62, R63, R68, R69, R70 y R71) denotan en todos ellos mayores niveles de endeudamiento en las empresas fracasadas que en las sanas. Además, en la mayoría de los ratios, las empresas fracasadas presentan un aumento del mismo al acercarse a la fecha de fracaso, en cuanto, las empresas sanas se mantienen más o menos constantes.

Concluyendo sobre el perfil económico financiero que caracteriza a los dos colectivos estudiados, observamos que las empresas fracasadas presentan valores bastante menores en los ratios de liquidez, rentabilidad y rotación y superiores en los de endeudamiento, reforzando las hipótesis que surgieron del análisis descriptivo sobre los rasgos que caracterizan en forma diferente a ambos grupos de empresas, las cuales fueron contrastadas estadísticamente mediante los test de comparación de medias y visualmente observadas a través de los gráficos de perfiles.

Sin embargo, dado que el test de comparación de medias y los gráficos de análisis de perfiles sólo revelan diferencias en las medias de los valores de los ratios pero no tienen en cuenta la dispersión que puede existir en cada uno de ellos, aplicamos el Análisis Dicotómico a fin de poder extraer conclusiones sobre el capacidad discriminante de los ratios.

De los resultados del análisis dicotómico, observamos que 22 ratios alcanzan un porcentaje de acierto global superior al 85% en el año anterior al fracaso, por lo que procedimos a realizar el análisis dicotómico de dichos ratios para el segundo año anterior al fracaso. Los resultados de esos 22 ratios son presentados a través del Cuadro 6.

Del análisis de los resultados alcanzados, se desprende que los ratios R19 y R70 son los que proporcionan mejores resultados a nivel univariante. Ambos arrojan un porcentaje de acierto global de 95% para el año inmediato anterior al fracaso y de 83% para el segundo año anterior. Luego se encuentran los ratios R27 y R34, con un porcentaje de acierto global de 93% para el año anterior al fracaso y de 83% para el segundo año anterior.

	n-1					n-2				
	Punto de corte	% Acierto global	% Error total	% Error Tipo I	% Error Tipo II	Punto de corte	% Acierto global	% Error total	% Error Tipo I	% Error Tipo II
R16	0,0067572	91,67	8,33	6,67	10,00	0,0191722	80,00	20,00	26,67	13,33
R17	0,0023143	93,33	6,67	10,00	3,33	0,0301615	78,33	21,67	20,00	23,33
R18	-0,0353903	91,67	8,33	6,67	10,00	-0,0220498	83,33	16,67	26,67	6,67
R19	0,0043374	95,00	5,00	3,33	6,67	0,0316548	83,33	16,67	10,00	23,33
R20	-0,0351139	91,67	8,33	6,67	10,00	-0,0353892	85,00	15,00	23,33	6,67
R21	0,0359873	93,33	6,67	3,33	10,00	0,0448357	78,33	21,67	23,33	20,00
R22	0,07674	93,33	6,67	3,33	10,00	0,0695529	80,00	20,00	23,33	16,67
R23	0,0427284	91,67	8,33	10,00	6,67	0,037219	83,33	16,67	23,33	10,00
R24	0,0305822	88,33	11,67	13,33	10,00	0,0990434	76,67	23,33	13,33	33,33
R25	0,0286594	88,33	11,67	13,33	10,00	0,0686492	75,00	25,00	30,00	20,00
R26	0,0090665	93,33	6,67	6,67	6,67	0,0418872	80,00	20,00	20,00	20,00
R27	-0,0602472	93,33	6,67	3,33	10,00	-0,0477247	83,33	16,67	30,00	3,33
R28	0,0579604	90,00	10,00	13,33	6,67	0,0500395	81,67	18,33	33,33	3,33
R29	0,0166338	93,33	6,67	6,67	6,67	0,0262907	78,33	21,67	33,33	10,00
R30	0,0037827	93,33	6,67	10,00	3,33	0,0619831	80,00	20,00	23,33	16,67
R31	0,0710127	88,33	11,67	16,67	6,67	0,0597546	83,33	16,67	33,33	0,00
R32	0,0095817	93,33	6,67	6,67	6,67	0,0204891	78,33	21,67	30,00	13,33
R33	0,0078603	93,33	6,67	6,67	6,67	0,0410241	76,67	23,33	16,67	30,00
R34	0,0029403	93,33	6,67	6,67	6,67	0,0034288	83,33	16,67	26,67	6,67
R35	0,0432272	85,00	15,00	20,00	10,00	0,0423744	81,67	18,33	36,67	0,00
R69	1,1404738	93,33	6,67	6,67	6,67	1,8226325	81,67	18,33	13,33	23,33
R70	1,0152643	95,00	5,00	3,33	6,67	0,9929656	83,33	16,67	23,33	10,00

CUADRO 6: Resultado del análisis dicotómico de los 22 ratios con porcentaje de acierto global superior al 85% en n-1

También existen otros ratios con buen poder predictivo, los cuales si bien arrojan un porcentaje menor de acierto global que los anteriormente presentados, continúan superiores al porcentaje de 90% de acierto global para el año anterior al fracaso y al 80% para el segundo año anterior. Ellos son, por orden de mejores resultados alcanzados, los ratios R69, R22, R26, R30, R20, R18, R23, R16 y R28.

Por lo expuesto, y a fin de elegir el mejor ratio que discrimine a las empresas fracasadas y sanas, seleccionamos el ratio R19 de resultado de la actividad a activo total como la mejor variable univariante, ya que arroja un porcentaje de error Tipo I menor que el R70 y, como fue comentado previamente, se considera este error más grave que el Tipo II.

Buscando elegir cuál o cuáles de los otros ratios podríamos considerar también dentro de los mejores indicadores, analizamos las correlaciones existentes entre ellos, a fin de seleccionar aquellos que posean los mayores porcentajes de acierto y no estén altamente correlacionados, presentándose en el Cuadro 7 los coeficientes de correlaciones de Pearson obtenidos. En base al análisis de las correlaciones entre los ratios con mejores poderes discriminantes, elegimos como mejores modelos univariantes estimados los expuestos en el Cuadro 8, los cuales presentan baja correlación entre ellos.

	R16	R18	R19	R20	R22	R23	R26	R27	R28	R30	R34	R69	R70
R16	1,000	0,985	0,939	0,918	0,857	0,965	0,889	0,854	0,791	0,664	0,044	0,386	0,392
R18		1,000	0,962	0,959	0,869	0,952	0,900	0,891	0,814	0,673	0,064	0,433	0,445
R19			1,000	0,991	0,922	0,909	0,849	0,848	0,767	0,622	0,103	0,415	0,445
R20				1,000	0,898	0,892	0,841	0,854	0,769	0,612	0,108	0,434	0,466
R22					1,000	0,895	0,796	0,789	0,763	0,597	0,180	0,350	0,384
R23						1,000	0,872	0,840	0,841	0,654	0,047	0,373	0,380
R26							1,000	0,987	0,955	0,794	0,082	0,525	0,511
R27								1,000	0,950	0,783	0,117	0,561	0,554
R28									1,000	0,764	0,064	0,497	0,480
R30										1,000	0,074	0,428	0,411
R34											1,000	0,069	0,084
R69												1,000	0,994
R70													1,000

CUADRO 7: Correlaciones entre los ratios que mejor discriminan ambos grupos

Ratio	Descrip.	n-1					n-2				
		Punto de corte	% Acierto global	% Error total	% Error Tipo I	% Error Tipo II	Punto de corte	% Acierto global	% Error total	% Error Tipo I	% Error Tipo II
R19	RA/AT	0,004337	95,00	5,00	3,33	6,67	0,0316548	83,33	16,67	10,00	23,33
R70	RE/GF	1,015264	95,00	5,00	3,33	6,67	0,9929656	83,33	16,67	23,33	10,00
R34	RA/V	0,00294	93,33	6,67	6,67	6,67	0,0034288	83,33	16,67	26,67	6,67

CUADRO 8: Mejores modelos univariantes estimados

Entre los ratios seleccionados como mejores modelos univariantes se encuentra en primer lugar el ratio de rentabilidad económica R19, compuesto por el Resultado de las Actividades Ordinarias a Activo Total, luego continúa el ratio R70 de cobertura de la deuda formulado por el Resultado de la Explotación a Gastos Financieros, y como último seleccionado, el ratio R34 de margen de beneficios compuesto por el Resultado de las Actividades Ordinarias a Ventas.

Los ratios seleccionados reflejan que los indicadores que captan con altísima capacidad de acierto los síntomas claves del progresivo fracaso de una empresa son ratios de rentabilidad y de endeudamiento. Así, el ratio R19 de Rentabilidad del Activo evidencia la importancia para la continuidad de la empresa de mantener una relación adecuada entre la rentabilidad ordinaria y el activo total. Ya el segundo ratio elegido, R70 de Resultado de las Actividades Ordinarias antes del Resultado Financiero (Resultado de la Explotación) a Gastos Financieros demuestra el rol importante que juegan los malos planteamientos financieros en la insolvencia posterior de la empresa. Finalmente, el tercer ratio escogido, R34 de Margen de Beneficio del Resultado Ordinario, denota la necesidad de conquistar al menos un mínimo de margen de beneficio para mantener la salud financiera de la empresa.

5 Comparación con resultados de otros estudios

Beaver (1966) alcanzó con su mejor ratio de *cash flow* a deuda total un porcentaje de 90% en el año previo y de 80% en el segundo año previo. Dicho ratio corresponde en nuestro estudio al ratio R28, con el cual hemos obtenido un porcentaje de acierto del 90% para el año

anterior y del 82% para el segundo año anterior, con lo cual han sido tan buenos cuanto los de Beaver.

Deakin (1972) obtuvo un porcentaje de 80% para el año previo con el mejor ratio de Beaver (1966), el cual hemos superado en nuestro estudio, y Lizarraga (1995) alcanzó un porcentaje de 90% para el año previo también con dicho ratio de Beaver, que se corresponde con el obtenido en la presente investigación.

Los resultados de las pruebas de clasificación dicotómica de Lizarraga (1997) mostraron, en forma semejante a nuestro estudio, alta eficiencia de los ratios de rentabilidad de activos, con porcentajes superiores al 80%, en cuanto nuestros resultados arrojaron porcentajes superiores al 90%, disminuyendo cuando la rentabilidad de activos es calculada sin tener en cuenta el efecto de la carga financiera. El ratio de endeudamiento, R70, de resultado de la explotación a gastos financieros también produjo buenos resultados, con un porcentaje de acierto del 75%, siendo que ese ratio fue uno de los mejores en el acierto de clasificación en nuestro estudio, alcanzando el porcentaje de 95%.

En el estudio de García et al (1998) el mejor resultado alcanzado fue con el ratio de rentabilidad financiera de los recursos totales, R17 de resultado antes de impuestos a pasivo total, con un porcentaje de acierto global de 71% y de 69%, para el primer y segundo año anterior al fracaso, respectivamente. Ya en nuestro estudio ese ratio arrojó un porcentaje de acierto del 93% y 78%.

Por tanto, merece ser destacado que los resultados conseguidos a nivel univariante en este estudio empírico muestran porcentajes de acierto mayores a los comentados sobre estudios previos y no sólo para el mejor ratio de Beaver (1966), ya que otros ratios superan inclusive el porcentaje obtenido por el de *cash flow* a deuda total. Así lo demuestran los resultados de la clasificación dicotómica de los ratios R19, R70, R27, R34, R69, R22, R26, R30, R20, R18, R23 y R16, que superan el porcentaje de 90% de acierto global en el año anterior al fracaso.

6 Conclusiones

El objetivo de este artículo fue aportar evidencia empírica, en el ámbito de empresas industriales españolas cotizadas en bolsa, sobre el perfil económico-financiero de las empresas que fracasan, frente a las que no lo hacen. Para ello, realizamos un análisis descriptivo de las muestras y estimamos modelos, con base en ratios económico-financieros, buscando clasificar las empresas con un alto grado de acierto.

El análisis descriptivo de las muestras exhibió que las variables estructurales ventas, resultado neto, fondos propios y número de empleados son menores en las fracasadas y la variable activo fijo mayor. Ya con relación a la evolución del segundo año anterior al fracaso respecto al primero las variables activo total, ventas, fondos propios y resultado neto disminuyeron en las fracasadas y aumentaron en las sanas. La variable activo fijo aumentó en ambos colectivos y el número de empleados se mantuvo bastante estable.

La comparación de las medias de los ratios de las empresas fracasadas y sanas nos permitió tener una primera aproximación sobre las características económico-financieras de cada grupo, cuya significatividad estadística fue verificada luego a través del análisis de la varianza de un factor, que mostró que en la mayoría de los ratios se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias entre las empresas fracasadas y las empresas sanas, lo cual confirma la hipótesis comentada.

Los gráficos del análisis de perfiles de Beaver aplicado a los ratios con diferencias significativas en las medias de cada grupo mostraron que todos los ratios de cada tipo presentan el mismo comportamiento, tanto con relación al nivel entre ambos grupos de empresas como con relación a su evolución. Así, los ratios de liquidez y rentabilidad son menores en las empresas fracasadas que en las sanas, empeorando, principalmente los ratios de rentabilidad, en las fracasadas al acercarse la fecha de fracaso, en cuanto en las sanas se mantienen constantes. Los ratios de rotación también son menores en las fracasadas y su tendencia en el período de dos años analizado fue en ambos grupos de empresas a la baja. Por último, los ratios de endeudamiento muestran la situación contraria, son mayores en las empresas fracasadas y aumentaron al acercarse la fecha de fracaso, en cuanto en las sanas se mantuvieron constantes.

Finalmente, el test de clasificación dicotómica aplicado proporcionó como mejores modelos univariantes tres ratios, no correlacionados entre ellos, siendo estos: Rentabilidad de la Inversión, definido como resultado de la actividad a activo total, Cobertura de Gastos Financieros con Resultados de la Explotación y Margen de Beneficio de los Resultados de la Actividad, los cuales arrojan excelentes resultados de clasificación, con acierto global en el año anterior al fracaso del 95% y en el segundo año anterior del 83%, resultando superiores a los verificados en estudios previos.

El estudio presentado limita su objetivo a una primera etapa de estimación de modelos que permitan detectar relaciones estadísticamente significativas entre determinados indicadores económico-financieros y la insolvencia empresarial. En una segunda etapa, a partir de la obtención de nuevas muestras de empresas y datos contables de períodos posteriores, se podrá completar el presente estudio contrastando el poder de predicción de los modelos estimados a fin de proporcionar herramientas útiles para la toma de decisiones por los usuarios de los estados contables.

De esta forma, la principal contribución de este trabajo lo constituye el comportamiento estadístico presentado de los ratios contables, el cual permite realizar análisis sobre las posibles causas que llevaron al fracaso de las empresas estudiadas.

Referencias

- ALTMAN, E. et al. Zeta Analysis, **Journal of Banking and Finance**, p. 29-54, june, 1977.
- ALTMAN, E. Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy, **Journal of Finance**, p. 589-609, september, 1968.
- AMAT, O. **Análisis Económico Financiero**, 18. ed., Madrid: Gestión 2000, 2002.
- BEAVER, W. H. Financial Ratios as Predictors of Failure, in Empirical Research in Accounting Selected Studies, in supplement to the **Journal of Accounting Research**, v. 4, p. 71-111, january, 1966.
- BERNSTEIN, L. **Análisis de Estados Financieros**, Barcelona: Irwin, 1993.
- BLUM, M. Failing Company Discriminant Analysis, **Journal of Accounting Research**, p. 1-25, spring, 1974.
- CAÑIBANO, L. **Contabilidad: Análisis Contable de la Realidad Económica**. Madrid: Pirámide, 1989.
- CHEN, K., SHIMERDA, T. An Empirical Analysis of Useful Financial Ratios, **Financial Management**, v. 10, n. 1, p. 51-60, spring, 1981.

- DEAKIN, D. A Discriminant Analysis as Predictor of Business Failure, **Journal of Accounting Research**, p. 167-179, spring, 1972.
- DUN AND BRADSTREET. **Libro de Normas y Ratios Financieros**, Madrid: Dun & Bradstreet, 2000.
- EDMISTER, R. O. An Empirical Test of Financial Ratios Analysis for Small Business Failure Prediction, **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, p. 1477-1493, march, 1972.
- ELAM, R. The Effect of Lease Data on the Predictive Ability of Financial Ratios. **The Accounting Review**, p. 25-43, january, 1975.
- FERRANDO, M., BLANCO, F. La Previsión del Fracaso Empresarial en la Comunidad Valenciana: Aplicación de los Modelos Discriminante y Logit, **Revista Española de Financiación y Contabilidad**, v. XXVII, n. 95, p. 499-540, abril-junio, 1998.
- GABÁS, F. Predicción de la Insolvencia Empresarial, en CALVO-FLORES, A., GARCÍA, D. (Coord.). **Predicción de la Insolvencia Empresarial**. Madrid: AECA, p. 11-31, 1997.
- GALLEGO, A. M. et al. Modelos de Predicción de Quiebras en Empresas No Financieras, **Actualidad Financiera**, n. 5, p. 3-14, mayo, 1997.
- GANDÍA, J. L. et al. **Estudio Empírico de la Solvencia Empresarial en la Economía Valenciana**, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, WP-EC-95-05, 1995.
- GARCÍA, D. (Coord.). **El Riesgo Financiero de la Pequeña y Mediana Empresa en Europa**, Madrid: Pirámide, 1997.
- GARCIA, D. et al. El Riesgo de Insolvencia en la Industria Manufacturera, **Boletín de AECA**, n. 45, p. 31-34, noviembre 97-febrero 98, 1998.
- GENTRY, J. et al. Classifying Bankrupt Firms with Funds Flow Components, **Journal of Accounting Research**, v. 23, n. 1, p. 146-160, spring, 1985.
- HENRÍQUEZ, N. **Fracaso Empresarial: Líneas Actuales de Investigación**, Barcelona: Tesis Doctoral: Dpto. de Contab., Universidad de Barcelona, 2000.
- LAFFARGA, J., PINA, V. La Utilidad del Análisis Multivariante para Evaluar la Gestión Continuada de las Empresas, **Revista Española de Financiación y Contabilidad**, v. XXIV, n. 84, p. 727-748, abril-junio, 1995.
- LEV, B. **Análisis de los Estados Financieros: Un Nuevo Enfoque**. Madrid: ESIC, 1978.
- LEV, B. Decomposition Measures for Financial Analysis, **Financial Management**, p. 56-63, spring, 1973.
- LIZARRAGA, F. Información Contable y Fracaso Empresarial: Una Contrastación de los Resultados de Beaver con Datos del Registro Mercantil, **VIII Congreso de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA), Internacionalización de la Empresa: Un Desafío para el 2000**. Madrid: AECA, t. I, p. 601-618, 1995.
- LIZARRAGA, F. Utilidad de la Información Contable en el Proceso de Fracaso: Análisis del Sector Industrial de la Mediana Empresa Española, **Revista Española de Financiación y Contabilidad**, n. 92, p. 873-915, 1997.
- MARTÍN, J. L. Modelos de Pronóstico de la Insolvencia Empresarial, en CALVO-FLORES, A., GARCÍA, D. (Coord.). **Predicción de la insolvencia empresarial**. Madrid: AECA, p. 33-49, 1997.

- MOYER, R. C. Forecasting Financial Failure: A Reexamination, **Financial Management**, p. 11-17, spring, 1977.
- ONTIVEROS, E., VALERO, F. **Crisis Económica y Crisis Empresarial**, en Crisis Económica y Derecho Concursal. Madrid: Consejo General de Colegios de Economistas de España, p. 13-32, 1987.
- PINCHES, G. E., et al. The Stability of Financial Patterns in Industrial Organizations, **Journal of Finance**, v. 28, n. 2, p. 389-396, may, 1973.
- RIVERO, J., RIVERO, M. J. **Análisis de Estados Financieros**, Madrid: Trivium, 1997.
- SOMOZA, A. **Los Modelos Contable-Financieros de Predicción de la Insolvencia Empresarial. Una Aportación y su Aplicación a una Muestra de Empresas de los Sectores Textil y Confección de la Provincia de Barcelona (1994-1997)**. v. I y II. Barcelona, Tesis Doctoral: Dpto. de Contab., Fac. Cs. Econ. y Emp., Universidad de Barcelona, 2000.
- TAFFLER, R., TISSHAW, H. Going, Going, Gone-Four, **Accountancy**, n. 1003, p. 50-54, march, 1977.
- TAFFLER, R. Forecasting Company Failure in the UK Using Discriminant Analysis and Finance Ratio Data, **Journal of the Royal Statistical Society**, s. A3, n. 145, pte. 3, p. 342-358, 1982.
- URÍAS, J. **Análisis de Estados Financieros**, 2. ed., Madrid: McGraw-Hill, 1999.
- WILCOX, J. W. A Prediction of Business Failure Using Accounting Data, Empirical Research in Accounting Selected Studies, in Supplement of the **Journal of Accounting Research**, p. 163-179, 1973.