

ALICIA CORREA RODRÍGUEZ**MIGUEL ACOSTA MOLINA***Profesores Titulares Universidad. Departamento de Economía
Financiera y Contabilidad. Universidad de La Laguna***IDAIRA BARRIOS DEL PINO***Becaria de Investigación. Departamento de Economía
Financiera y Contabilidad. Universidad de La Laguna***ANA L. GONZÁLEZ PÉREZ***Catedrática de Universidad. Departamento de Economía
Financiera y Contabilidad. Universidad de La Laguna***Extracto:**

El objetivo de este trabajo es identificar las variables que caracterizan *ex-post* la actuación financiera de las empresas en situación de quiebra. Nuestra aportación, con respecto a la literatura financiera previa, consiste en la aplicación de métodos de inteligencia artificial (algoritmo *See5*), la utilización de la versión contable del concepto quiebra (en lugar de su acepción concursal) y la consideración de tres escenarios distintos de posibles desenlaces (recuperación, mantenimiento o liquidación) frente al binomio recuperación/liquidación hasta ahora analizado. El estudio se aplica a una muestra de 3.766 empresas españolas (mayoritariamente pymes) para el período 1997-2000.

Palabras clave: *post-quiebra*, actuación financiera, algoritmo *See5*.

Sumario:

1. Introducción.
2. Fundamentos teóricos y empíricos.
3. Criterios de insolvencia.
4. Metodología.
 - 4.1. Características de la base de datos.
 - 4.2. Características de la muestra.
 - 4.3. Selección de variables.
 - 4.4. Técnicas de análisis.
5. Resultados del análisis descriptivo.
6. Resultados del algoritmo *See5*.
7. Conclusiones.

Bibliografía.

1. INTRODUCCIÓN

Las repercusiones socioeconómicas que lleva asociadas el fracaso empresarial han hecho que a lo largo de los últimos treinta años hayan sido cuantiosos los intentos de construcción de un modelo que permitiese anticipar las situaciones de insolvencia, de forma que se pudieran tomar medidas correctoras que evitaran las dificultades financieras y la desaparición de la empresa.

La mayoría de las aportaciones empíricas en este sentido han ido orientadas a probar el contenido informativo de los estados contables como elemento de predicción de la solvencia futura. La metodología habitual de estos estudios ha consistido en seleccionar un grupo de empresas insolventes (según criterio de declaración legal de quiebra o suspensión de pagos) y emparejarlo con otro grupo de empresas solventes similares en cuanto a dimensión y sector actividad, analizando las características económico-financieras que diferencian a ambos grupos y tratando de identificar las variables que más contribuyen a anticipar las situaciones de desequilibrio financiero.

Más allá del enfoque univariante de los trabajos precursores de BEAVER (1966; 1968), el análisis discriminante múltiple (ej. ALTMAN, 1968; DEAKIN, 1972), los modelos de probabilidad condicional, especialmente *logit* y *probit* (ej. OHLSON, 1980; ZMIJEWSKI, 1984), las participaciones iterativas (ej. MARAIS *et al.*, 1984; FRYDMAN *et al.*, 1985), y la aplicación de técnicas de inteligencia artificial, especialmente redes neuronales y de inducción de reglas y árboles de decisión (ej. WILSON y SHARDA, 1994; GREENSTEIN y WELSH, 1996), han sido las herramientas estadísticas más habitualmente utilizadas. Sin embargo, a pesar del esfuerzo realizado, no se ha logrado establecer una teoría, llegándose incluso a afirmar que los resultados obtenidos con técnicas de análisis y bases de datos cada vez más refinadas y complejas no han sido capaces de superar, en eficiencia, los resultados obtenidos en su día por ALTMAN (1968) o TAFFLER (1982, 1983) con procedimientos y métodos más sencillos.

Frente a este enfoque predictivo del fracaso empresarial, los trabajos que han tratado de analizar el escenario de *post-quiebra* han gozado de una menor atención, enmarcándose, en la mayoría de los casos, en el ámbito de los procedimientos regulados por la legislación concursal (cuando el empresario deudor y los acreedores no resuelven de forma privada el conflicto provocado por la insolvencia) y más concretamente referidos al capítulo 11 de la norma norteamericana (*Bankruptcy Code*)¹.

¹ Procedimiento legal que se ocupa de los casos de insolvencia provisional (permite a la empresa seguir funcionando mientras se negocia su plan de reorganización).

En este sentido, y a pesar de que la legislación de la insolvencia financiera debería proporcionar una estructura tal que permitiese a empresas viables, pero con problemas de liquidez, reorganizarse y continuar con sus negocios y a las empresas no viables ser liquidadas, la dificultad que entraña pronosticar el desenlace final de unas empresas que al solicitar el procedimiento legal de quiebra presentan características similares de dificultad financiera, hace que no resulte extraño incurrir en lo que FRANKS *et al.* (1996) denominan eficiencia *ex-post*, y que se manifiesta una vez que la empresa ha entrado en el sistema concursal produciéndose costes por los errores en la calificación de su viabilidad, dando lugar a que se permita continuar a una firma no viable que debería ser liquidada o, por el contrario, que se liquide una empresa que debería continuar ².

Tres importantes estudios comparativos de sistemas concursales (FRANKS *et al.*, 1996; KAISER, 1996 y WHITE, 1996) coinciden en señalar que los procedimientos británicos tienden a cometer el error de liquidar empresas eficientes, mientras que el sistema norteamericano es más proclive al error contrario. GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ (2000) analizan el grado de eficiencia del sistema concursal español de suspensión de pagos, a partir de las reacciones de los precios de las acciones para una muestra de 29 empresas no financieras admitidas a cotización oficial con problemas de insolvencia durante el período 1990-1996, detectando una alta protección en nuestro sistema judicial de suspensión de pagos hacia la figura del deudor y la utilización del mismo para encubrir situaciones de insolvencia definitiva que debieran regularse por el procedimiento de quiebra.

Relacionados con los problemas de eficiencia *ex-post* y atendiendo a la asignación de los derechos de control de la empresa en situación de insolvencia, los procedimientos concursales suelen adoptar en la práctica dos enfoques totalmente opuestos, protegiendo principalmente al deudor (como es el caso del capítulo 11 de la norma norteamericana, *Bankruptcy Code*), o bien, centrando su protección en los intereses de los acreedores (como ocurre con la *Receivership* en el Reino Unido).

La ineficiencia que, en este sentido, han demostrado los procedimientos legales, ha contribuido a provocar recientes cambios en las leyes concursales de países como Francia, Alemania, Gran Bretaña o Estados Unidos. De la misma forma, y en consonancia con esta tendencia internacional, España ha culminado, en fechas recientes y tras varios intentos, un proceso de reforma de su Ley Concursal, con la aprobación de la Ley 22/2003, de 9 de julio (BOE n.º 164, de 10 de julio de 2003).

La nueva ley nace con la intención de simplificar y modernizar la más antigua de las normas vigentes en el ordenamiento español y, con el propósito último de conseguir rehabilitar a la empresa y preservar el empleo mediante la búsqueda, en la medida de lo posible, de convenios y acuerdos que faciliten su continuidad.

² Además de la *ex-post*, FRANKS *et al.* (1996) plantean dos tipos de eficiencias que se producen antes de la entrada de la empresa en el sistema concursal: 1. *ex-ante*, referida a los incentivos que la ley concursal establece para que los directivos y accionistas cumplan con la devolución de la deuda, y 2. *intermedia*, referida a los costes derivados de problemas de sobreinversión, subinversión y por el retraso de entrada en el sistema concursal de las empresas no viables.

Entre las novedades que incorpora destacamos, tal y como recoge el propio texto en su capítulo de exposición de motivos, las siguientes:

1. Supera el actual arcaísmo y dispersión de las normas que venían regulando en España las situaciones de insolvencia empresarial.
2. Unifica, en un sólo procedimiento, la anterior diversidad de procedimientos concursales. La unidad de procedimiento se basa en la insolvencia, que se concibe como el estado patrimonial del deudor que no puede cumplir regularmente sus obligaciones. Este procedimiento único finalizará en liquidación o continuidad de la empresa, requiriendo este último caso la aprobación de un convenio con los acreedores que irá acompañada de un plan de viabilidad.
3. Frente a la normativa hasta ahora vigente donde la suspensión de pagos sólo podía ser instada por el deudor, la nueva ley permite la solicitud de concurso tanto por parte del deudor como del acreedor.
4. Sólo el *juez del concurso* y la *administración concursal* constituyen órganos necesarios en el procedimiento, atribuyéndose al primero jurisdicción exclusiva y excluyente en aquellas materias que se consideren de especial trascendencia para el patrimonio del deudor.

Ahora bien, a pesar de este esfuerzo de reforma en el ámbito de los países occidentales, factores como la asimetría informativa que acompaña a estos procedimientos (el empresario deudor está mejor informado de la situación real de la empresa que los acreedores externos) o los conflictos de intereses inherentes a los mismos, no han permitido resolver adecuadamente los problemas relacionados con la eficiencia *ex-post*, a pesar de su incidencia sobre el grado de acierto en la calificación final de la empresa.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es tratar de identificar las variables económico-financieras que nos permitan dibujar un perfil o patrón de comportamiento que discrimine, en el momento en que se produce el desequilibrio financiero, a las empresas en función de su potencial de recuperación de la solvencia en el futuro, lo que ayudaría a los distintos agentes relacionados con las empresas en estas situaciones (accionistas, entidades financieras, proveedores, trabajadores, etc.) a tomar decisiones más eficientes desde el punto de vista económico. De esta forma, se evitará el seguir invirtiendo recursos en empresas inviables que, finalmente, se acabarán liquidando o que no proporcionan a sus accionistas una rentabilidad acorde con su esfuerzo inversor y el riesgo que están asumiendo.

Para alcanzar el objetivo planteado analizaremos una muestra de 3.766 pymes españolas que presentaron problemas de desequilibrio financiero de forma continua durante el período 1997-1998 y que, durante los dos ejercicios siguientes (1999-2000) bien continuaron operando en dicha situación, recuperaron el equilibrio, o bien, desaparecieron.

Nuestra aportación, con respecto a la literatura financiera previa, de la que se realiza un breve repaso en el siguiente apartado de este trabajo, es la aplicación de métodos de inteligencia artificial (algoritmo *See5*), la utilización de la versión contable del concepto quiebra (en lugar de su concepción concursal), sobre el que reflexionaremos en el tercer apartado del estudio y la consideración de tres escenarios distintos de posibles desenlaces (recuperación, mantenimiento o liquidación) frente al binomio recuperación/liquidación hasta ahora analizado.

El resto del trabajo se estructura de la siguiente forma: en el cuarto apartado se describen los principales aspectos metodológicos que caracterizan nuestra investigación, presentando en el epígrafe quinto un análisis financiero univariante de ratios que permita obtener un perfil diferenciador por grupos de empresas así como la determinación de las estrategias financieras que los caracteriza, realizándose un contraste de igualdad de medias entre grupos a través de la prueba no-paramétrica de *Kruskall-Wallis*. Estos resultados se contrastarán en el sexto apartado con la aplicación del algoritmo *See5*, obteniendo los indicadores con mayor capacidad explicativa. Finalmente, en el apartado séptimo se resumen las principales conclusiones alcanzadas.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y EMPÍRICOS

La revisión realizada a los principales trabajos que han analizado el escenario de *post-quiebra* evidencia que el objetivo fundamental de estos estudios ha sido el de determinar las variables que podrían afectar los distintos desenlaces de la solicitud de quiebra, desarrollando modelos empíricos que permitan clasificar y predecir en términos de continuidad/liquidación, y de esta forma orientar a los inversores especializados en empresas en crisis para la toma de decisiones (CASEY *et al.*, 1986), a jueces y expertos contables en la determinación de si una empresa puede permanecer en el procedimiento de reestructuración o debe forzarse la liquidación (CAMPBELL, 1996), y anticipar a los agentes involucrados (accionistas, acreedores, directivos) si una firma puede continuar o no, ante las distintas consecuencias que para ellos supone una u otra salida (KIM Y KIM, 1999).

El primer intento de construir un modelo predictivo del desenlace final de la quiebra se debe a CASEY *et al.* (1986). A partir de una muestra de 113 empresas declaradas en quiebra entre 1970 y 1981 y la aplicación del análisis *probit*, comprobaron que los activos libres (no comprometidos como garantía frente a deudas previas) y el nivel de rentabilidad pasada, son las variables con mayor capacidad de discriminación entre firmas satisfactoriamente reorganizadas y firmas liquidadas, al tiempo que muestran la utilidad de la información contable para tal fin.

Previamente, y sin la intención de construir un modelo predictivo, LOPUCKI (1983) y HONG (1983) examinaron las relaciones entre el resultado exitoso de reorganización y ciertas variables individuales que podrían afectar a dicho desenlace. Para el primer caso y a partir de una muestra de 41 pequeñas empresas que solicitaron la quiebra, el tamaño y el sector de actividad (industria) resultaron ser las variables más asociadas a la reorganización. En el segundo caso, y para una muestra de 99 empresas que habían solicitado la declaración de quiebra durante el período 1970-79, dichas variables fueron el activo libre y la adscripción sectorial.

CAMPBELL (1996) utiliza el análisis *probit* aplicado a 121 empresas para la construcción de su modelo predictivo de la resolución final de la quiebra, identificando cinco factores que influyen considerablemente en dicho desenlace: tamaño de la empresa, la rentabilidad del activo, el número de acreedores con garantías, los activos libres y el número de acreedores con garantías de segundo nivel.

KIM Y KIM (1999) aplican el análisis *logit* a una muestra de 22 empresas reorganizadas y 23 liquidadas negociadas en la Bolsa de Corea durante el período 1977-1994. Los resultados explican que las firmas con más activos libres, menos activos líquidos (activo circulante/activo total neto real) y mayor período de existencia, tienen las mayores posibilidades de supervivencia.

BARNIV *et al.* (2002) a partir de una muestra de 237 firmas norteamericanas que solicitaron la quiebra durante el período 1980-1995 y aplicando la regresión logística, plantean un modelo de 10 variables (cinco contables y cinco extracontables) para clasificar y predecir la resolución final de la quiebra, asignando mayor capacidad explicativa a las variables extracontables.

Para el caso español, VAN HEMMEN (2000), aplicando el modelo multinomial *logit* a una muestra de 159 empresas que entraron en procedimiento judicial en el período 1993-1995, verifica la incidencia que la información contenida en los estados contables ejerce en los procedimientos concursales; concluyendo:

1. Las empresas de mayor tamaño tienen mayor probabilidad de supervivencia.
2. No existen diferencias financieras entre las reestructuraciones y los sobreseimientos.
3. Las empresas que se reestructuran están económicamente mejor que las que se liquidan/quiebran.
4. Los casos de liquidación reflejan un deterioro mayor en términos de trayectoria histórica de beneficios (medida por las reservas) así como una menor capacidad de generación corrientes de recursos.
5. Una mayor implicación bancaria *ex-ante* infiere mayores posibilidades *ex-post* de reestructuración.
6. Las empresas que se liquidan muestran una mayor proporción de incobrables.

En este marco, el objetivo de nuestro trabajo es identificar las variables que caracterizan *ex-post* la actuación financiera de las empresas en situación de quiebra técnica, lo que nos permitirá obtener un patrón que diferencie a las empresas que desaparecen tras sufrir problemas financieros, de las que continúan operando con los mismos y las que recuperan la solvencia.

La utilización de la versión contable del concepto quiebra como situación de desequilibrio de partida (quiebra técnica o fondos propios negativos), que puede derivar en una situación posterior de quiebra legal que conlleve la desaparición de la empresa, la recuperación de la solvencia de la misma o el mantenimiento de la empresa durante varios ejercicios económicos en la situación de

quiebra técnica, constituye una de las aportaciones de este trabajo con respecto a la mayor parte de los estudios realizados hasta el momento que optan por enfrentar, para las empresas que entran en un proceso concursal, el binomio recuperación/liquidación.

La elección del criterio de insolvencia se convierte, normalmente, en uno de los aspectos más controvertidos en cualquier investigación que se pretenda realizar sobre esta materia, dado que la ausencia de una teoría consistente sobre el fracaso empresarial hace que la descripción del mismo varíe significativamente de unos estudios empíricos a otros ³, obligando al investigador a justificar su elección, aspecto este que realizamos en el apartado siguiente.

3. CRITERIOS DE INSOLVENCIA

Para alcanzar los objetivos planteados en esta investigación, se han establecido dos criterios de insolvencia:

- **La desaparición de la empresa o fracaso empresarial.**
- **La quiebra técnica o quiebra contable.**

➤ **Desaparición de la empresa o fracaso empresarial**

Comprende las empresas que desaparecen legalmente por quiebra, suspensión de pagos, disolución o extinción y que, en un momento anterior a esa desaparición, se hayan encontrado en situación de quiebra técnica. De esta forma, evitamos trabajar con empresas solventes que terminan desapareciendo por motivos cuyo origen no corresponde a los propios de la insolvencia financiera. La utilización conjunta de los criterios de quiebra técnica y legal nos permitirá aislar las diferencias económico-financieras entre las empresas que finalmente desaparecen, permanecen en situación de quiebra técnica o recuperan el equilibrio financiero.

Como puede observarse en el **cuadro 1**, la base de datos SABI (Sistemas de Análisis de Balances Ibérico, de la empresa Informa, S.A.) nos permite obtener una muestra representativa de empresas que desaparecen tras entrar en el proceso judicial, al contener el 49,4% del total de empresas que se declararon en quiebra y suspensión de pagos en España en el año 2000 y el 46,2% de las que lo hicieron en 1999. Estos dos últimos años constituyen el período elegido para configurar la muestra de empresas desaparecidas, tras presentar una situación de quiebra técnica continua durante el bienio 1997-1998.

³ Véase, al respecto, el trabajo de KARELS y PRAKASH (1987) quienes realizan una revisión de las distintas definiciones de insolvencia financiera utilizadas en los principales estudios empíricos dedicados al fracaso empresarial. Desde la perspectiva financiera se identifican ocho definiciones distintas, entre las cuales destacamos las siguientes: resultado neto negativo, incapacidad de pago de sus deudas, renegociación de la deuda bancaria, falta de pago de dividendos, patrimonio neto negativo, etc.

CUADRO 1. COBERTURA DE LA BASE DE DATOS SABI EN SUSPENSIONES DE PAGOS Y DECLARACIONES DE QUIEBRAS

	1996	1997	1998	1999	2000
Total España	1.362	1.135	896	774	828
Total SABI	337	328	315	358	409
Cobertura SABI	24,7%	28,9%	35,1%	46,2%	49,4%

FUENTES: INE (2003) y SABI, Informa. Elaboración propia.

➤ Quiebra técnica

La situación de quiebra técnica se produce cuando los fondos propios son negativos⁴, es decir, el valor de los activos realizables desde el punto de vista contable es inferior al volumen total de deudas. Esta situación, que se produce porque las pérdidas registradas por la empresa superan el valor de sus fondos propios, afecta a todas las empresas de la muestra finalmente seleccionada, dado que todas se encontraban en situación de desequilibrio financiero de forma continua durante 1997 y 1998.

Respecto a este criterio, hay que advertir que la aplicación de un control más estricto de la información contable presentada por las empresas en el Registro Mercantil dificultaría la existencia de dicha posibilidad, al menos para las Sociedades Anónimas y de Responsabilidad Limitada. En este sentido, el apartado 1-4.º del artículo 260 del Texto Refundido de la Ley de Sociedades Anónimas y el apartado 1-e del 104 de la Ley de Sociedades de Responsabilidad Limitada establecen la obligación de disolución de una sociedad «por consecuencia de pérdidas que dejen reducido el patrimonio a una cantidad inferior a la mitad del capital social, a no ser que éste se aumente o se reduzca en la medida suficiente». Asimismo, el artículo 142 de la reciente⁵ Ley de la Sociedad Limitada Nueva Empresa reafirma los planteamientos anteriores estableciendo que se disolverán aquellas empresas en las que el patrimonio contable sea inferior a la mitad del capital social durante al menos seis meses, a no ser que se restablezca el patrimonio contable en dicho plazo.

⁴ Para el diseño del «patrimonio neto» o «fondos propios» hemos partido de la definición que sobre el mismo recoge AECA (1991; pág. 20) según la cual a efectos de evaluación financiera deberá incluir las siguientes partidas: «capital social menos capital no desembolsado (pendiente de reclamación, reclamado o en mora), más reservas y remanente, menos pérdidas acumuladas, menos dividendos activos a cuenta, menos acciones propias, más resultados netos después de impuestos». Sin embargo, con la intención de que la masa patrimonial resultante represente el valor neto contable de la empresa y, por tanto, la riqueza neta de los copropietarios de la misma, hemos restado los gastos amortizables (gastos de establecimiento y gastos a distribuir en varios ejercicios) y agregado los ingresos a distribuir en varios ejercicios, por suponer, respectivamente, un empobrecimiento y un enriquecimiento real de la sociedad, a pesar de que la aplicación de los criterios contables difiera en el tiempo dicho reconocimiento.

⁵ Ley 7/2003, de 1 de abril de la Sociedad Limitada Nueva Empresa por la que se modifica la Ley 2/1995 de Sociedades de Responsabilidad Limitada (BOE 02-04-2003).

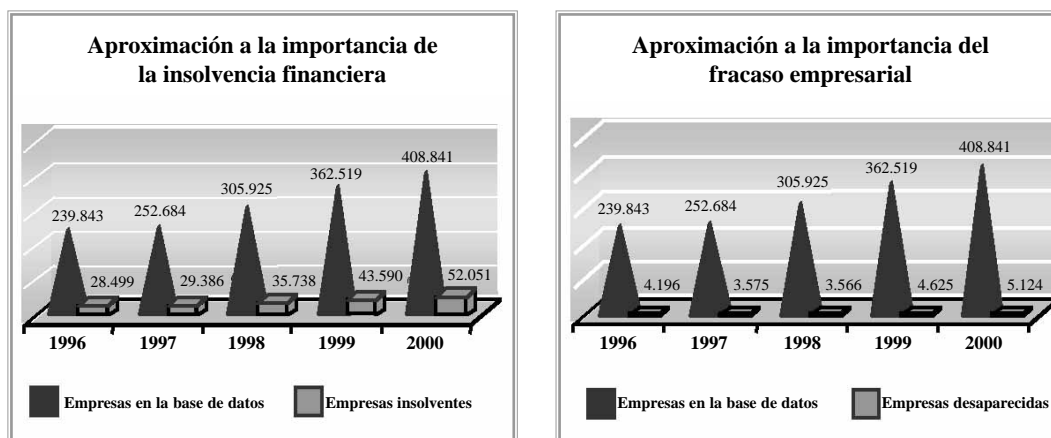
Sin embargo, a pesar de lo tajante que resulta la normativa mercantil, la realidad empresarial evidencia que sólo una pequeña parte de las firmas en quiebra técnica acaban liquidándose (véase **cuadro 2** y **gráfico 1**), derivando la mayor parte de ellas hacia un proceso de recuperación o de mantenimiento de la situación de desequilibrio patrimonial. Cuestiones como la ausencia de control en el procedimiento registral, bajos requerimientos de capital para la constitución de algunas formas jurídicas como las Sociedades Limitadas ⁶, diferencias entre el valor contable de algunos activos y su valor de mercado (valoración coste de adquisición), la generalización de prácticas de contabilidad creativa o el exceso de prudencia garantista atribuible a los legisladores, son algunas de las causas que podrían justificar este incumplimiento normativo.

CUADRO 2. IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS CRITERIOS DE INSOLVENCIA ANALIZADOS

Peso de cada grupo sobre Total empresas	1996	1997	1998	1999	2000
TOTAL EMPRESAS	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% Activas	98,3%	98,6%	98,8%	98,7%	98,7%
% Solventes	84,9%	85,5%	85,8%	85,2%	84,6%
% Quiebra Técnica	11,9%	11,6%	11,7%	12,0%	12,7%
% Desaparecidas	1,7%	1,4%	1,2%	1,3%	1,3%

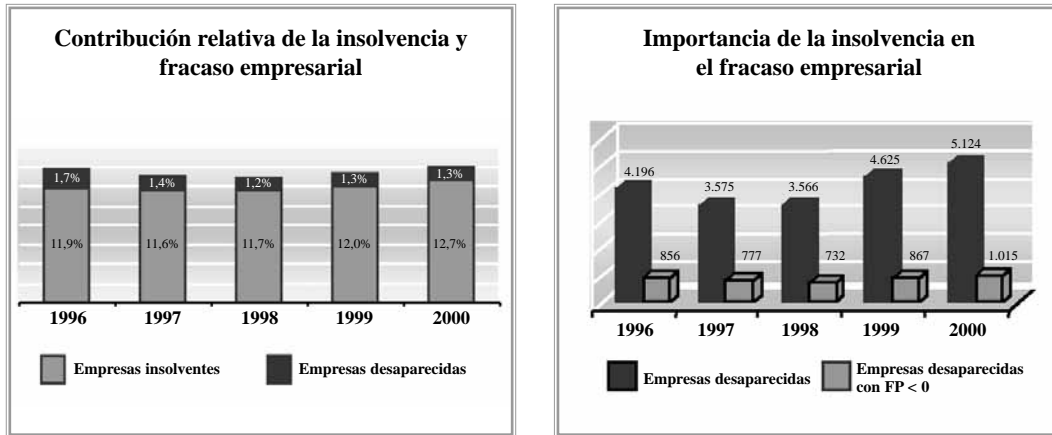
FUENTE: *Elaboración propia a partir de SABI.*

Gráfico 1



⁶ Las Sociedades Limitadas son, tras las personas físicas, la personalidad jurídica preferida por los empresarios y emprendedores. Unos menores requerimientos de capital (sólo 3.005 €) y una mayor sencillez en su gestión justifican que casi el 84% de las sociedades mercantiles que operaban en España a finales de 2002 sean Sociedades de Responsabilidad Limitada, según datos del *Directorio Central de Empresas* (INE, 2003).

Gráfico 1 (cont.)



FUENTE: Elaboración propia a partir del SABI, Informa.

Tal y como se puede observar en el **cuadro 3**, las empresas en quiebra técnica suponen en torno al 12% del total de firmas activas en los cinco años que configuran el período 1996-2000, mostrando, durante ese intervalo temporal, un crecimiento relativo de mayor intensidad que el registrado para las firmas solventes (82,6% para las primeras frente a un 69,8% para las segundas). Estos porcentajes constatan el incremento de las dificultades financieras a que se ha enfrentado la población empresarial en los últimos años, producto, entre otros posibles factores explicativos, de una elevada tasa de creación de empresas de reducida dimensión (fundamentalmente adscritas al sector servicios)⁷ en un marco de ciclo económico expansivo.

CUADRO 3. PERMANENCIA DE LA INSOLVENCIA SEGÚN CRITERIOS

Núm. Empresas	1996	1997	1998	1999	2000
ACTIVAS	235.647	249.109	302.359	357.894	403.717
Solventes (FP* 1)	203.630	216.168	262.410	308.980	345.813
QUIEBRA TÉCNICA (FP < 0)	28.499	29.386	35.738	43.590	52.051
FP < 0 los últimos 2 años	12.614	16.319	17.190	21.911	27.085
FP < 0 los últimos 3 años	5.443	6.627	9.654	10.064	13.330
FP < 0 los últimos 4 años		3.174	4.204	5.891	6.719
FP < 0 los últimos 5 años			2.029	2.793	3.985
FP < 0 los últimos 6 años				1.370	1.938
FP < 0 los últimos 7 años					972

* Fondos propios.

⁷ El 77% de las empresas creadas durante el año 2002 desarrollan alguna actividad relacionada con los servicios, correspondiendo el 25% de las nuevas iniciativas a la actividad comercial. En cuanto a la dimensión, el 73,2% de las empresas del sector servicios comenzaron a operar sin ningún empleado, lo que evidencia el diminuto tamaño que caracteriza, en general, a estas firmas (INE, 2003).

CUADRO 3. PERMANENCIA DE LA INSOLVENCIA SEGÚN CRITERIOS (cont.)

Núm. Empresas	1996	1997	1998	1999	2000
DESAPARECIDAS CON FP < 0	856	777	732	867	1.015
FP < 0 los últimos 2 años	546	514	492	543	608
FP < 0 los últimos 3 años	245	209	255	228	284
FP < 0 los últimos 4 años		123	117	145	144
FP < 0 los últimos 5 años			57	79	81
FP < 0 los últimos 6 años				49	46
FP < 0 los últimos 7 años					26
DESAPARECIDAS SÓLO PROCESO CONCURSAL					
Último año disponible	337	328	315	358	409
FP < 0	140	123	112	128	155
FP < 0 desde 1994 incluido	37	22	11	7	4

FUENTE: *Elaboración propia.*

Por su parte, el número de empresas desaparecidas en cada año, tras registrar fondos propios negativos, ha aumentado un 18,6% en el período 1996-2000, mientras que el incremento registrado por las desaparecidas, con similar situación de desequilibrio previo, a través del proceso concursal se sitúa en un 10,7%. Esta circunstancia evidencia que un alto porcentaje de firmas que desaparecen no han pasado previamente por el proceso legal de quiebra.

Respecto al porcentaje de empresas con dificultades financieras que continúan operando en dicha situación durante varios períodos, **cuadro 4**, se observa que el 7,7% de las empresas en quiebra técnica en el año 2000 venían arrastrando este desequilibrio durante los últimos cinco años. Este diferencial se amplía en los períodos más cortos, elevándose hasta el 25,6% en los tres últimos años y el 52% para los dos últimos, incumpliendo claramente la normativa mercantil. Por su parte, un amplio grupo de las empresas que finalmente desaparecen, también se caracterizan por operar durante varios años con fondos propios negativos.

CUADRO 4. PERMANENCIA DE LA INSOLVENCIA EN TÉRMINOS RELATIVOS

	1996	1997	1998	1999	2000
Activas en QT *	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
FP < 0 los últimos 2 años	44,3%	55,5%	48,1%	50,3%	52,0%
FP < 0 los últimos 3 años	19,1%	22,6%	27,0%	23,1%	25,6%
FP < 0 los últimos 4 años		10,8%	11,8%	13,5%	12,9%
FP < 0 los últimos 5 años			5,7%	6,4%	7,7%
FP < 0 los últimos 6 años				3,1%	3,7%
FP < 0 los últimos 7 años					1,9%

* QT = Quiebra Técnica

CUADRO 4. PERMANENCIA DE LA INSOLVENCIA EN TÉRMINOS RELATIVOS (cont.)

	1996	1997	1998	1999	2000
Desparecidas en QT	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
FP < 0 los últimos 2 años	63,8%	66,2%	67,2%	62,6%	59,9%
FP < 0 los últimos 3 años	28,6%	26,9%	34,8%	26,3%	28,0%
FP < 0 los últimos 4 años		15,8%	16,0%	16,7%	14,2%
FP < 0 los últimos 5 años			7,8%	9,1%	8,0%
FP < 0 los últimos 6 años				5,7%	4,5%
FP < 0 los últimos 7 años					2,6%

FUENTE: *Elaboración propia.*

El **cuadro 5** descubre el carácter mutable de la inestabilidad financiera en las empresas activas, pues entran y salen de esa situación un número casi equiparable de empresas, aunque siempre el peso de las que se incorporan a la insolvencia supera al de las que salen, un año después.

CUADRO 5. DINÁMICA DE LAS EMPRESAS ACTIVAS EN QUIEBRA TÉCNICA

	1996	1997	1998	1999	2000
Quiebra Técnica (FP < 0)	28.499	29.386	35.738	43.590	52.051
FP < 0 los últimos 2 años	12.614	16.319	17.190	21.911	27.085
ENTRAN NUEVAS	15.885	13.067	18.548	21.679	24.966
Peso en QT	55,7%	44,5%	51,9%	49,7%	48,0%
Variación anual		-17,7%	41,9%	16,9%	15,2%
SALEN 1 AÑO DESPUÉS	12.180	12.196	13.827	16.505	
Peso en QT	42,7%	41,5%	38,7%	37,9%	
Variación anual		0,1%	13,4%	19,4%	

FUENTE: *Elaboración propia.*

Alrededor del 50% (44,5% – 55,7%) de las *empresas en quiebra técnica (QT)* entran nuevas en esa situación cada año (que no significa que entren por primera vez), mientras que, aproximadamente un 40% (37,9% – 42,7%) salen al cabo de un año, formando una bolsa de insolventes la diferencia, que asciende a un porcentaje superior al 10% (oscilando entre el 11,9% – 13,2%, con la excepción del 3% en 1997).

En consecuencia, y atendiendo a los datos del **cuadro 2**, si el peso de las activas insolventes sobre el total de empresas se mueve en torno al 12%, significa que algo más del 1,2% de ese total de empresas entran, cada año, a formar parte de la bolsa más permanente de insolventes (más de un año), a pesar de que legalmente estas empresas deberían haberse disuelto o bien deberían haber ampliado el capital hasta sanear las pérdidas. En estos casos, las empresas, a pesar del fracaso económico, continúan operando bajo unas expectativas de mejora o de recuperación en el futuro, que deberían estar sustentadas por unos activos cuyo valor de mercado sea superior al valor contable de los mismos, y por una cierta capacidad de generación de liquidez que permitiera, poco a poco, ir haciendo frente a las deudas, pues de lo contrario no se entiende por qué los acreedores no solicitan la entrada de la empresa en el proceso concursal.

Por último, queremos apuntar que la utilización en este estudio de un doble criterio de insolvencia (quiebra técnica y desaparición legal de la empresa tras sufrir problemas financieros) nos permite trabajar con una muestra más amplia de empresas que si analizamos únicamente las empresas que entran en el proceso concursal (quiebra legal y suspensión de pagos), como ocurre en la mayoría de los trabajos realizados hasta el momento, aportando robustez estadística a los resultados.

4. METODOLOGÍA

4.1. Características de la base de datos.

La muestra de empresas utilizada para la realización de este trabajo procede de la base de datos SABI (*Sistemas de Análisis de Balances Ibérico*) de la empresa Informa, S.A., que recoge las cuentas anuales correspondientes al período 1994-2001 de más de 620.000 empresas españolas y portuguesas, representando las primeras un 89,5% del total de empresas de la base. Estos datos permiten analizar la información general y cuentas anuales de las distintas empresas ⁸.

Si analizamos la distribución sectorial de las empresas contenidas en la base de datos SABI, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) de 1993 ⁹ (**cuadro 6**), se obtiene que en dicha base predominan las empresas del sector servicios (60,98% del total), al igual que ocurre en el tejido empresarial español, en el que representaban a finales del 2001, según datos del *Directorio Central de Empresas* (INE, 2002), en torno al 78% del total, dedicándose el 29% de las firmas a actividades relacionadas con el comercio.

⁸ SABI Windows versión 10.0. Actualización 46 de fecha junio de 2003.

⁹ Real Decreto 1560/1992, de 18 de diciembre, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93).

**CUADRO 6. DISTRIBUCIÓN EMPRESAS POR ACTIVIDADES
S/ CNAE-93 EN SABI. AÑO 2001**

ACTIVIDAD	CNAE 93	N.º Empresas	Estructura relativa
AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA	01, 02 y 05	15.056	2,70%
INDUSTRIA – ENERGÍA	10 a 41	117.072	21,02%
CONSTRUCCIÓN	45	85.167	15,29%
SERVICIOS	50 a 93	339.602	60,98%
<i>Comercio</i>	<i>50 a 52</i>	<i>185.023</i>	<i>33,22%</i>
<i>Hostelería</i>	<i>55</i>	<i>25.869</i>	<i>4,64%</i>
<i>Transportes</i>	<i>60 a 63</i>	<i>28.056</i>	<i>5,04%</i>
<i>Otros servicios</i>	<i>64 a 93</i>	<i>100.654</i>	<i>18,07%</i>
RESTO ACTIVIDADES	95 a 99	31	0,01%
TOTAL DE EMPRESAS		556.928	100,00%

FUENTE: *Elaboración propia a partir de SABI, Informa.*

Por lo que se refiere a la construcción, la cobertura de la base de datos SABI (15,2%) es bastante próxima a la realidad (12,9%), mientras que, en el sector industrial si se observa un cierto sesgo al alza en SABI, al suponer el 21% del total de empresas cuando en el tejido empresarial español estas empresas representan poco más del 9% (INE, 2002). Esta circunstancia podría venir explicada por la mayor dimensión que normalmente caracteriza al sector industrial, lo que le lleva a optar en mayor medida por formas societarias de empresa que, obligatoriamente, han de depositar sus Cuentas en los Registros Mercantiles ¹⁰.

Respecto a la forma jurídica, el total de las empresas recogidas en el *Directorio Central de Empresas* abarca personas físicas y jurídicas. Sin embargo, la base de datos SABI sólo contiene sociedades mercantiles, obligadas a depositar sus cuentas anuales en el Registro Mercantil de la provincia donde se localice su sede social. Si obviamos en el DIRCE a las personas físicas y consideramos sólo a las sociedades, el peso de las empresas activas cada año en la base de datos SABI supone en torno al 40% de la población empresarial para los ejercicios 1999 y 2000 (**cuadro 7**), poniendo de manifiesto la representatividad de dicha base de datos. Además, las sociedades mercantiles constituyen el colectivo de mayor importancia económica, ya que facturan casi el 90% de las ventas y emplean a más del 77% de los asalariados.

¹⁰ Establecido en la Ley 19/1989, de 25 de julio, de Adaptación parcial de la Legislación Mercantil a las Directivas de la Comunidad Económica Europea en materia de sociedades que obliga, a las sociedades anónimas, sociedades de responsabilidad limitada, sociedades comanditarias por acciones y sociedades de garantía recíproca, al depósito de sus Cuentas Anuales ante el Registro Mercantil de la provincia donde se encuentre su domicilio social. Además, el Reglamento del Registro Mercantil (RD 1597/1989, de 29 de diciembre) dejó abierta la posibilidad de depósito a cualquier otro tipo de empresa (sociedad o no) que quiera depositar sus estados contables.

**CUADRO 7. COBERTURA DE LA BASE DE DATOS SABI SEGÚN
FORMA JURÍDICA DE LAS EMPRESAS**

	1999	2000
<i>Total empresas</i>	2.518.801	2.595.392
Personas Físicas	1.647.699	1.662.679
Sociedades Anónimas	133.410	131.079
Sdades. Responsabilidad Limitada	559.483	612.374
Otras formas jurídicas	178.209	189.260
TOTAL sin «personas físicas»	871.102	932.713
Empresas ACTIVAS en cada año	357.894	403.717
Cobertura de SABI	41,1%	43,3%

FUENTE: DIRCE. INE (varios años) y SABI, Informa. Elaboración propia.

4.2. Características de la muestra.

A partir de la base SABI obtuvimos la muestra de este estudio siguiendo, para su obtención, las siguientes pautas:

1. En primer lugar se seleccionaron, de la población total, las 17.190 empresas que presentaban, simultáneamente, patrimonio neto negativo en los ejercicios 1997 y 1998. A pesar de que la investigación planteada comprende el período 1998-2000, el requerimiento de dos años consecutivos de quiebra técnica para las firmas objeto de análisis, consolida su situación de fracaso en el origen.
2. Seguidamente se seleccionaron a través de un muestreo aleatorio estratificado por dimensión y sector, 5.768 empresas de las 17.190 iniciales, dado que, el hecho de trabajar con una muestra tan amplia no resultaba operativo desde el punto de vista técnico.
3. Posteriormente se realizó, sobre la selección anterior, un proceso de depuración mediante la aplicación de una serie de filtros, eliminándose aquellas firmas para las que, en alguno de los años del período 1997-2000, concurría alguna de las circunstancias siguientes:

Filtros aplicados	N.º
1. ERRORES O AUSENCIAS EN LOS DATOS	1.041
2. ACTIVO TOTAL NETO REAL IGUAL A CERO	3
3. INGRESOS DE EXPLOTACIÓN IGUAL A CERO	1
4. EMPRESAS NO SECTORIALIZADAS	32
TOTAL EMPRESAS ELIMINADAS	1.077

4. En la última fase, y en aras del objetivo de la investigación, se configuraron tres grupos de empresas:

- **Grupo QQ.** Formado por 2.452 empresas cuyo patrimonio neto resultó negativo en todos los años del período 1997-2000.
- **Grupo QS.** Formado por 1.107 empresas con patrimonio neto negativo en los ejercicios 1997-1998 y positivo en los años 1999-2000.
- **Grupo QD.** Formado por 207 empresas con patrimonio neto negativo en los ejercicios 1997-1998 y que desaparecieron, cesando en su actividad, en los ejercicios 1999-2000.

Como resultado de este proceso hemos obtenido una muestra de 3.766 empresas, cuyas principales características exponemos seguidamente (**cuadros 8 y 9**):

- Tal y como demuestra el **cuadro 8**, el comercio aglutina el 42% de las empresas de la muestra. Esta destacada posición se concentra, fundamentalmente, en empresas cuya actividad principal es el comercio al por mayor (23%). Junto a las comerciales, las firmas manufactureras y constructoras completan el 78% del total de las firmas objeto de estudio.

El análisis de la evolución para el período 1999-2000 por sectores de actividad (**cuadro 9**), revela una alta volatilidad para las firmas inmobiliarias y del agregado actividades empresariales, al presentar una mayor propensión a la salida del estado de quiebra técnica al tiempo que los mayores índices de desaparición. Por su parte, las empresas de transportes, almacenamiento y comunicaciones se caracterizan por su inclinación hacia la permanencia en situación de quiebra técnica.

CUADRO 8. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Actividad principal (CNAE) ¹¹	N.º	%	Comunidad Autónoma	N.º	%
Agricultura y Pesca	27	0,7	Andalucía	658	17,5
Industria Manufacturera	798	21,2	Aragón	140	3,7
Construcción	560	14,9	Principado de Asturias	98	2,6
Venta Vehículos y Combustible	212	5,6	Baleares	66	1,8
Comercio Mayor	880	23,4	C. Valenciana	392	10,4
Comercio Menor	495	13,1	Canarias	9	0,2
Hostelería	160	4,2	Cantabria	11	0,3
Transporte, Almacén y Comunicac.	213	5,7	Castilla y León	97	2,6
Actividades Inmobiliarias	94	2,5	Castilla-La Mancha	68	1,8

¹¹ Partiendo de la clasificación del CNAE/93 a dos dígitos, hemos realizado un proceso de sectorialización con la intención de formar grupos de actividades homogéneas y numéricamente significativos.

CUADRO 8. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (cont.)

Actividad principal (CNAE)	N.º	%	Comunidad Autónoma	N.º	%
Actividades Empresariales	203	5,4	Cataluña	840	22,3
Actividades Sociales	124	3,3	Extremadura	17	0,5
			Galicia	161	4,3
			La Rioja	17	0,5
			C. de Madrid	955	25,4
			Región de Murcia	32	0,8
			C.F. de Navarra	44	1,2
			País Vasco	161	4,3
Edad	N.º	%			
Menos de 10 años	2.936	78			
Entre 11 y 20 años	648	17,2			
Entre 21 y 30 años	117	3,1			
Más de 30 años	65	1,7			
Activo total neto real (€) 1998	N.º	%	Ingresos explotación (€) 1998	N.º	%
≤ 200.000	1.172	31,1	≤ 500.000	1.495	39,7
Entre 201.000 y 400.000	1.104	29,3	Entre 501.000 y 1.000.000	1.210	32,1
Entre 401.000 y 1.000.000	954	25,3	Entre 1.000.001 y 2.000.000	634	16,8
> 1.000.000	536	14,2	> 2.000.000	427	11,3

FUENTE: Elaboración propia a partir de SABI, Informa.

- Tal y como recoge el **cuadro 8**, el 78% de las empresas de la muestra tienen menos de 10 años de vida, no llegando al 2% las que se constituyeron hace más de 30 años. Estos guarismos revelan la juventud que identifica, en general, a las firmas objeto de análisis, resultando especialmente significativo el hecho de que un 8% de las mismas presentaran patrimonio neto negativo el mismo año en que se crearon.

Cabe destacar en este punto la mayor antigüedad que caracteriza, en general, a las firmas que desaparecieron en los ejercicios 1999-2000, frente a la mayor juventud media que registran las que salieron de forma exitosa de la situación de quiebra (**cuadro 9**).

CUADRO 9. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA POR GRUPOS

Actividad	N.º	QQ %	QS %	QD %	CC.AA.	N.º	QQ %	QS %	QD %
Agricultura y pesca	27	74,1	22,2	3,7	Andalucía	658	71,3	25,8	2,9
Industria manufacturera .	798	58,1	34,7	7,1	Aragón	140	60,0	27,9	12,1
Construcción	560	61,8	35,9	2,3	Principado de Asturias ..	98	66,3	29,6	4,1
Venta vehículos y comb. .	212	68,4	26,4	5,2	Baleares	66	54,5	33,3	12,1
Comercio mayor	880	68,0	27,6	4,4	C. Valenciana	392	62,8	32,9	4,3
Comercio menor	495	74,3	19,4	6,3	Canarias	9	44,4	33,3	22,2
Hostelería	160	73,1	23,8	3,1	Cantabria	11	54,5	36,4	9,1
Transp., almac. y comu. .	213	76,5	21,6	1,9	Castilla y León	97	57,7	40,2	2,1
Actividades inmobiliarias	94	46,8	42,6	10,6	Castilla-La Mancha	68	66,2	27,9	5,9
Actividades empresariales	203	53,7	36,0	10,3	Cataluña	840	61,7	31,9	6,4

CUADRO 9. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA POR GRUPOS (cont.)

Actividad	N.º	QQ %	QS %	QD %	CC.AA.	N.º	QQ %	QS %	QD %	
Actividades sociales ...	124	62,9	25,0	12,1	Extremadura	17	58,8	23,5	17,6	
Forma jurídica	N.º	QQ %	QS %	QD %	Galicia	161	70,2	23,0	6,8	
					La Rioja	17	47,1	35,3	17,6	
					C. de Madrid	955	66,3	28,6	5,1	
Sociedad Anónima	699	59,5	27,0	13,4	Región de Murcia	32	68,8	28,1	3,1	
Sociedad Limitada	3.067	66,4	29,9	3,7	C.F. de Navarra	44	68,2	22,7	9,1	
					País Vasco	161	66,5	28,6	5,0	
		Edad			Activo total (miles €)			Ingresos explotación (miles €)		
		<i>QQ</i>	<i>QS</i>	<i>QD</i>	<i>QQ</i>	<i>QS</i>	<i>QD</i>	<i>QQ</i>	<i>QS</i>	<i>QD</i>
MEDIANA		6	5	7	288	318	1.256	581	620	1.761
MEDIA		7,7	7	10,6	888,9	817,1	7.320,2	1.093,3	1.434,6	8.042,7
DESVIACIÓN		7,5	6,9	12,9	8.702,2	2.695,6	28.307,1	3.926,6	6.297,7	25.970,7

FUENTE: elaboración propia a partir del SABI, Informa.

- En 1998 la inversión real del 60% de las empresas de la muestra no superaba los 400.000 euros, al tiempo que los ingresos de explotación del 72% de las mismas no alcanzaban el millón de euros (**cuadro 8**). Estos datos, unidos a la personalidad jurídica adoptada por la mayoría de dichas empresas (18,6% sociedades anónimas y 81,4% sociedades limitadas), son una muestra clara de la diminuta dimensión que, en general, las caracteriza.

El análisis por grupos de empresas (**cuadro 9**) revela que las firmas de mayor tamaño son las que asumen un riesgo de desaparición superior, mientras que, las más pequeñas, tienden a permanecer en situación de quiebra técnica.

- Cuatro comunidades autónomas, Madrid, Cataluña, Andalucía y Valencia, aglutinan el 75% de las empresas de la muestra (**cuadro 8**).

El análisis de la evolución para los ejercicios 1999-2000 por comunidad autónoma revela que las firmas castellano-leonesas y riojanas presentan una mayor propensión a la salida exitosa del estado de quiebra técnica, frente a la mayor inclinación al mantenimiento de dicha situación demostrada por las firmas andaluzas y gallegas (**cuadro 9**). Las empresas canarias registran los mayores índices de desaparición.

4.3. Selección de variables.

A partir de la literatura más relevante y de la naturaleza contable de la información de partida (modelo abreviado de cuentas anuales), hemos seleccionado (agrupados en seis categorías) un amplio conjunto de ratios como variables potencialmente explicativas de la actuación financiera en un escenario de *post-quiebra*.

Paralelamente, y debido a las diferencias apuntadas por los tres grupos de empresas en la fase de caracterización, hemos incluido en el análisis las variables utilizadas para tal fin (**cuadro 10**). A estas variables se añadirán las tasas de crecimiento de las principales partidas que conforman el balance y la cuenta de resultados.

CUADRO 10. VARIABLES EXPLICATIVAS DEL DESENLACE DE LA QUIEBRA

Ratios de rentabilidad	
Rentabilidad explotación (Reexpl)	Resultado explotación / Activo total explotación
Margen de explotación (MarExpl)	Resultado explotación / Ingresos de explotación
Rotación de explotación (RotExp)	Ingresos de explotación / Activo total explotación
Rentabilidad económica (ROA)	Resultado antes de intereses y después de impuestos / Activo total neto
Rentabilidad financiera (ROE)	Resultado después de impuestos / Patrimonio neto
Coste deuda	Gastos financieros / Total deudas
Contribución del activo a los recursos generados (RPO / ATN)	Recursos procedentes de las operaciones ¹² / Activo total neto
Ratios de estructura económica	
Peso inmovilizado (T.P. INM)	Inmovilizado neto / Activo total neto
Peso circulante (T.P. CIRC)	Activo circulante / Activo total neto
Peso inmovilizado material (T.P. INM MAT)	Inmovilizado material neto / Activo total neto
Peso inmovilizado inmaterial (T.P. INM INMAT)	Inmovilizado inmaterial neto / Activo total neto
Peso existencias (T.P. Existencias)	Existencias / Activo total neto
Peso deudores (T.P. Deudores)	Deudores / Activo total neto
Peso tesorería (T.P. Tesorería)	Tesorería / Activo total neto
Peso inversión financiera (T.P. INV FIN)	(Inversión financiera L/P + Inversión financiera C/P / Activo total neto
Peso activos líquidos (T.P. ACT LIQ)	(Inversión financiera C/P + Tesorería) / Activo total neto
Ratios de estructura financiera	
Endeudamiento (Endeu)	Total deudas / Patrimonio neto
Peso financiación interna (Fin Int)	Reservas y resultados ejercicios anteriores / Pasivo total
Endeudamiento L/P	Deudas a largo plazo / Total deudas
Endeudamiento C/P	Deudas a corto plazo / Total deudas
Peso financiación permanente (Fin Perm)	(Patrimonio Neto + Deudas a l/p) / Pasivo total

¹² *Recursos Procedentes de las Operaciones (RPO)* = importe neto de la cifra de negocios + otros ingresos de explotación – consumo de explotación – gastos personal – otros gastos explotación + ingresos financieros – gastos financieros y gastos asimilados – impuesto sobre sociedades – otros impuestos – dividendos comprometidos.

CUADRO 10. VARIABLES EXPLICATIVAS DEL DESENLACE DE LA QUIEBRA (cont.)

Ratios de solvencia y liquidez	
Cobertura gastos financieros (Cober G.F.)	(Recursos procedentes de las operaciones + Gastos financieros) / Gastos financieros
Capacidad devolución (Cap dev)	Recursos procedentes de las operaciones / Total deudas
Capacidad devolución C/P (Cap dev cp)	Recursos procedentes de las operaciones / Deuda a corto plazo
Liquidez	Activo circulante / Pasivo circulante
Test ácido	(Activo circulante – Existencias) / Pasivo circulante
Tesorería	Disponible / Pasivo circulante
Garantía	Activo Total Neto / Total deuda
Peso fondo maniobra en pasivo (F.M. / P.T.)	(Activo circulante – Pasivo circulante) / Pasivo total
Peso fondo maniobra en ventas netas (F.M. / V.N.)	(Activo Circulante – Pasivo circulante) / Ventas netas
Solvencia L/P (Solv L.P.)	Inmovilizado / Deuda largo plazo
Ratios de eficiencia y productividad	
Rotación total (Rot tot)	Ingresos de explotación / Activo total neto
Rotación inmovilizado (Rot Inm)	Ingresos de explotación / Inmovilizado
Rotación activo circulante (Rot Inm)	Ingresos de explotación / Activo circulante
Productividad personal	Ingresos de explotación / Número de empleados
Ratios de estructura de resultados	
Peso consumos intermedios (CI en IE)	Consumos intermedios / Ingresos de explotación
Peso gastos de personal (GP en IE)	Gastos personal / Ingresos de explotación
Peso amortizaciones (AMT en IE)	Amortizaciones / Ingresos de explotación
Peso resultado explotación (RE en IE)	Resultado explotación / Ingresos de explotación
Peso gastos financieros (GF en IE)	Gastos financieros / Ingresos de explotación
Peso resultado después de Impuestos (RDI en IE)	Resultado después de impuestos / Ingresos de explotación
Peso recursos generados (RPO en IE)	Recursos procedentes de las operaciones / Ingresos de explotación
Partic. Resultados extraordinarios (RE en RDI)	Resultados extraordinarios / Resultados después de impuestos
Variables de caracterización	
Actividad principal	CNAE/93, 2 dígitos
Edad	Años de vida desde su constitución hasta 1998
Localización	Comunidad Autónoma
Forma jurídica	Sociedad anónima o Sociedad limitada
Tamaño	1. Activo total neto real; 2. Ingresos de explotación; 3. Número de trabajadores

FUENTE: *Elaboración propia.*

4.4. Técnicas de análisis.

Las técnicas de análisis aplicadas a este estudio para identificar los indicadores financieros que más contribuyen a diferenciar a las empresas en quiebra técnica en función de su potencial de recuperación en el futuro, han sido el test no paramétrico de *Kruskal-Wallis* y el algoritmo de inducción de reglas y árboles de decisión *See5*. La elección de estas técnicas ha venido determinada por su mayor flexibilidad, al no estar sujetas a las restricciones de normalidad, siendo, en consecuencia, más adecuadas para el análisis de ratios financieros que otras técnicas más frecuentemente utilizadas como el análisis discriminante ¹³.

A pesar de la popularidad alcanzada por el análisis financiero de ratios, el requerimiento de normalidad en su distribución para determinados modelos estadísticos ha puesto en duda, en los últimos años, su bondad ¹⁴, condicionando su validez a la toma de ciertas cautelas que eviten, en la medida de lo posible, problemas de correlación, inexistencia de proporcionalidad entre numerador y denominador o heterocedasticidad en los residuos de las regresiones.

La existencia de asimetría, curtosis y observaciones extremas obliga a realizar transformaciones en las distribuciones originales de los ratios y/o a eliminar *outliers* para acercar estas distribuciones a la normalidad ¹⁵. De no hacerlo así, estaríamos invalidando la utilización de diversas técnicas estadísticas como el análisis discriminante al incumplirse uno de sus supuestos de partida, la homocedasticidad de varianzas entre grupos (GARCÍA-AYUSO, 1995). Además, la no-normalidad invalidaría la utilización de la media como parámetro caracterizador de una determinada distribución, incapacitando también el uso de cualquier técnica estadística del análisis financiero multivariante que esté basada en ella (EZZAMEL y MAR MOLINERO, 1990).

¹³ Véase GARCÍA-AYUSO (1995) donde se concluye que la normalidad no suele ser una buena aproximación a la realidad contable, pues las distribuciones de los ratios están muy alejadas de la misma al presentar problemas de asimetría, curtosis y observaciones extremas que obligan a realizar transformaciones en los datos originales y/o eliminar *outliers* para acercar las distribuciones a la normalidad, perdiendo de este modo capacidad explicativa de la realidad empresarial.

¹⁴ DEAKIN (1976) estudió la normalidad de las distribuciones de un elevado número de ratios en una muestra de empresas, encontrando que la normalidad se rechaza en ocasiones y en otras no. Como puede verse en EZZAMEL y MAR MOLINERO (1990) ésta es la tónica de la mayoría de los estudios realizados posteriormente. Véase, GARCÍA-AYUSO (1995).

¹⁵ La presencia de un excesivo número de valores atípicos se considera parcialmente responsable del alejamiento de la normalidad de las distribuciones de los ratios financieros, de la asimetría de las mismas y de incrementar la varianza, tal y como se advierte en los trabajos de FRECKA y HOPWOOD (1983), SO (1987) y EZZAMEL *et al.* (1987). Para intentar soslayar los problemas que conlleva la eliminación de *outliers* se han planteado otras distribuciones alternativas a la normal. Así, MCLEAY (1986 a y b) consideró la *t de Student*, mientras que EZZAMEL *et al.* (1987) proponen la distribución *gamma*, planteándose también diversas transformaciones de los valores de los ratios. Sin embargo, estas transformaciones sólo han resultado significativas para determinados ratios, siendo la transformación adecuada diferente para cada uno de ellos (GARCÍA-AYUSO, 1995).

Además, el investigador ha de tener en cuenta que, aún en el caso de que las distribuciones univariantes de los ratios sean normales, ello no garantiza que las distribuciones multivariantes de los mismos también lo sean (WATSON, 1990). A esta limitación hemos de sumarle que la no-linealidad suele presidir los modelos de decisión que incorporan magnitudes contables y ratios financieros (KENNEDY *et al.* 1992).

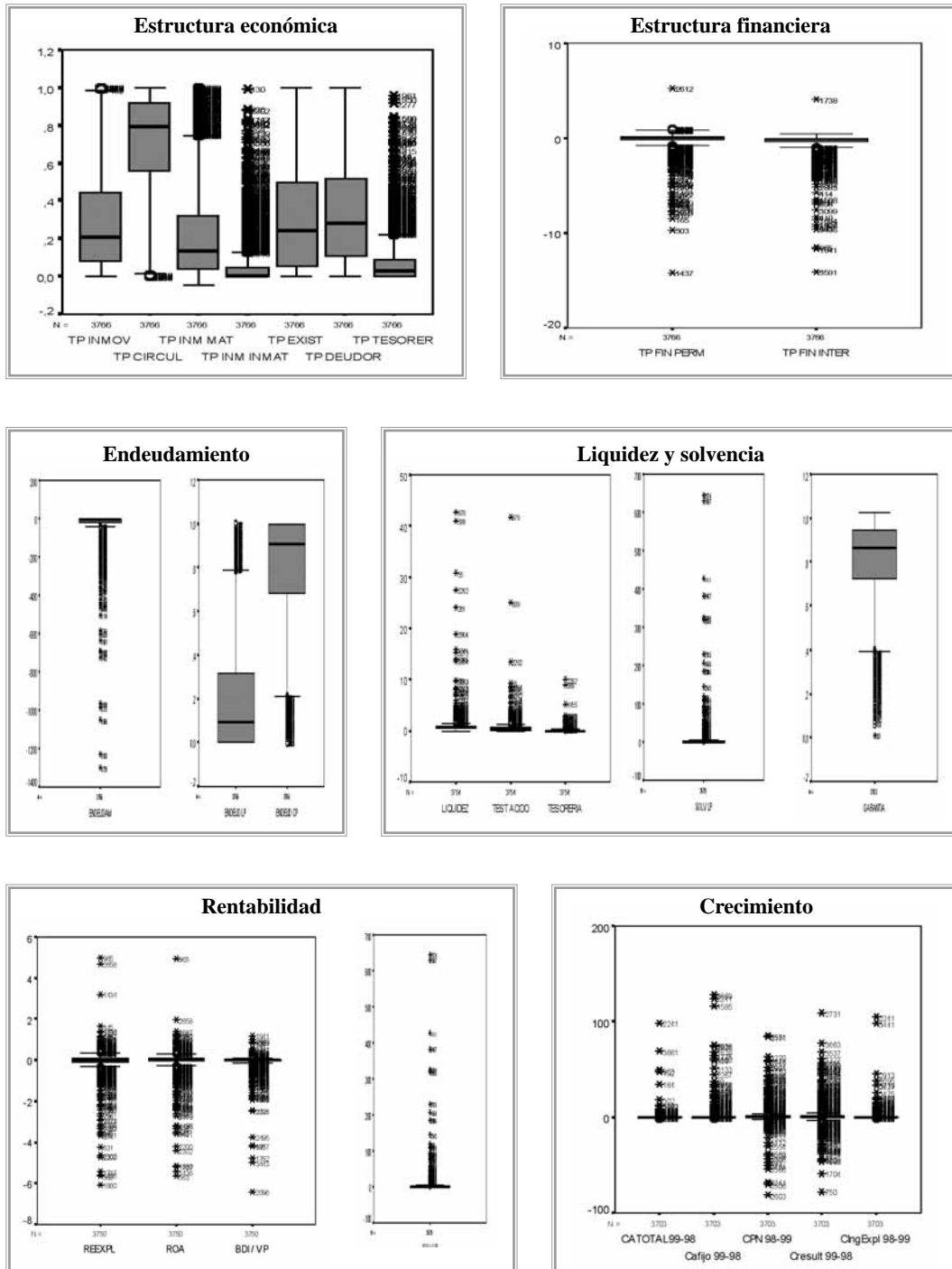
Por todas estas cuestiones y con el ánimo de analizar las características de las distribuciones de los ratios empleados en nuestro estudio y su grado de similitud o alejamiento a la distribución normal realizamos, en primer lugar, un contraste gráfico a través de los diagramas de caja para las distribuciones de los ratios definidos en el **cuadro 10** para el ejercicio económico de 1998 (**gráfico 2**) y, posteriormente, un contraste de la hipótesis de normalidad a través del test de *Kolmogorov-Smirnov* para estas mismas distribuciones (**cuadros 11 y 12**).

De los diagramas de cajas expuestos para el ejercicio de 1998 (**gráfico 2**), se pueden extraer las siguientes características:

- Los diagramas muestran la existencia de valores extremos en la gran mayoría de variables: estructura financiera, endeudamiento, liquidez y solvencia, rentabilidad y crecimiento.
- En términos generales, las variables representativas de la estructura inversora, exceptuando la tasa de participación de la tesorería y la de participación del inmovilizado inmaterial y material, poseen cajas amplias lo que indica la existencia de valores similares en las empresas de la muestra. Este comportamiento similar puede ser debido a la naturaleza inherente a la muestra seleccionada, empresas quebradas en el año de origen, que marcarían a grandes rasgos la estructura global del activo de la empresa.
- Por su parte, las cajas elaboradas para la estructura financiera, el endeudamiento y los diagramas de cajas preparados para las variables representativas de solvencia y liquidez presentan cajas eminentemente estrechas y con múltiples observaciones anómalas.
- La rentabilidad y el crecimiento, por su parte, marcan comportamientos altamente anómalos y asimétricos, lo que puede ser indicativo del alejamiento de las variables más representativas de estas dimensiones de la distribución normal.

Los resultados del test de *Kolmogorov-Smirnov* (**cuadros 11 y 12**) nos llevan al abandono de la hipótesis de normalidad, confirmando los resultados previos de los diagramas de caja, por lo que emplearemos técnicas que no se vean afectadas por dicha hipótesis como el *test* no paramétrico de *Kruskal-Wallis* y el algoritmo de inducción de reglas y árboles de decisión.

Gráfico 2. Diagramas de Cajas. Ejercicio 1998.



CUADRO 11. RESULTADOS DEL TEST DE *KOLMOGOROV-SMIRNOV*

Definición	1998		1999		2000	
	Z de K-S	Significance	Z de K-S	Significance	Z de K-S	Significance
Ratios de rentabilidad						
Rentabilidad Explotación (Reexpl)	13,94	0,00	10,88	0,00	12,20	0,00
Margen de Explotación (MarExpl)	15,49	0,00	11,51	0,00	11,89	0,00
Rotación de Explotación (RotExp)	24,51	0,00	9,68	0,00	11,45	0,00
Rentabilidad Económica (ROA)	14,73	0,00	11,12	0,00	13,70	0,00
Rentabilidad Financiera (ROE)	21,40	0,00	17,10	0,00	22,00	0,00
Coste deuda	9,24	0,00	9,01	0,00	9,84	0,00
Contribución del Act. a rec . generados (RPO/ ATN)	14,44	0,00	11,04	0,00	12,81	0,00
Ratios de estructura económica						
Peso Inmovilizado (T.P. INM)	7,97	0,00	7,12	0,00	7,06	0,00
Peso Circulante (T.P. CIRC)	7,97	0,00	7,12	0,00	7,06	0,00
Peso Inmovilizado material (T.P. INM MAT)	10,48	0,00	9,43	0,00	9,41	0,00
Peso Inmovilizado inmaterial (T.P. INM INMAT)	19,59	0,00	18,12	0,00	17,63	0,00
Peso Existencias (T.P. Existencias)	8,01	0,00	7,46	0,00	7,55	0,00
Peso Deudores (T.P. Deudores)	6,06	0,00	5,55	0,00	5,43	0,00
Peso Tesorería (T.P. Tesorería)	16,11	0,00	14,61	0,00	14,50	0,00
Peso Inversión financiera (T.P. INV FIN) ..	22,88	0,00	21,55	0,00	20,65	0,00
Peso Activos Líquidos (T.P. ACT LIQ) ..	15,57	0,00	14,22	0,00	13,83	0,00
Ratios de estructura financiera						
Endeudamiento (Endeu)	22,43	0,00	16,30	0,00	15,33	0,00
Peso Financiación Interna (Fin Int)	17,59	0,00	15,06	0,00	14,67	0,00
Endeudamiento L/P	12,66	0,00	11,43	0,00	11,16	0,00
Endeudamiento C/P	12,66	0,00	11,43	0,00	11,16	0,00
Peso Financiación permanente (Fin Perm)	12,91	0,00	10,34	0,00	12,06	0,00
Ratios de solvencia y liquidez						
Cobertura Gastos Financieros (Cober G.F.)	16,95	0,00	15,85	0,00	15,42	0,00
Capacidad devolución (Cap dev)	7,11	0,00	8,72	0,00	9,40	0,00
Capacidad devolución C/P (Cap dev cp)	23,61	0,00	11,82	0,00	12,60	0,00
Liquidez	23,10	0,00	12,49	0,00	14,03	0,00
Test ácido	25,78	0,00	10,51	0,00	11,36	0,00
Tesorería	26,04	0,00	17,31	0,00	17,71	0,00
Garantía	8,86	0,00	9,93	0,00	8,10	0,00
Peso Fondo Maniobra en Pasivo (F.M. / P.T.)	18,28	0,00	10,28	0,00	11,62	0,00
Peso Fondo Maniobra en Ventas netas (F.M. / V.N.)	29,16	0,00	13,11	0,00	11,74	0,00
Solvencia L/P (Solv L.P.)	23,14	0,00	17,85	0,00	18,94	0,00
Ratios de eficiencia y productividad						
Rotación Total (Rot tot)	24,64	0,00	9,45	0,00	11,52	0,00
Rotación Inmovilizado (Rot Inn)	23,31	0,00	20,20	0,00	20,37	0,00
Rotación Activo circulante (Rot Inn) ..	25,46	0,00	16,69	0,00	16,35	0,00
Productividad personal	21,86	0,00	15,80	0,00	18,12	0,00

CUADRO 11. RESULTADOS DEL TEST DE KOLMOGOROV-SMIRNOV (cont.)

Definición	1998		1999		2000	
	Z de K-S	Significance	Z de K-S	Significance	Z de K-S	Significance
Ratios de estructura de resultados						
Peso Consumos intermedios (CI en IE) ..	7,92	0,00	4,31	0,00	4,32	0,00
Peso Gastos de personal (GP en IE)	9,28	0,00	6,54	0,00	6,15	0,00
Peso amortizaciones (AMT en IE)	19,62	0,00	15,39	0,00	14,91	0,00
Peso Resultado Explotación (RE en IE) .	15,49	0,00	11,51	0,00	11,89	0,00
Peso Gastos financieros (GF en IE)	24,93	0,00	15,77	0,00	12,05	0,00
Peso Rdo después de Impuestos (RDI en IE)	16,91	0,00	12,76	0,00	14,57	0,00
Peso Recursos Generados (RPO en IE)	16,19	0,00	11,94	0,00	12,04	0,00
Partic. Rdos Extraordinarios (RE en RDI)	23,26	0,00	21,27	0,00	20,44	0,00

Se rechaza la hipótesis nula de que las variables sigan una distribución Normal

CUADRO 12. RESULTADOS DEL TEST DE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA TASAS DE CRECIMIENTO

Definición	1998-1999		1999-2000	
	Z de K-S	Significance	Z de K-S	Significance
Crecimiento de las inversiones				
Crecimiento de Activo Fijo	19,84	0,00	18,75	0,00
Crecimiento Inmovilizado Inmaterial	24,11	0,00	23,62	0,00
Crecimiento Inmovilizado Material	22,19	0,00	19,16	0,00
Crecimiento Inversiones Financieras	26,72	0,00	25,63	0,00
Crecimiento del Activo Circulante	13,72	0,00	15,06	0,00
Crecimiento de las Existencias	15,06	0,00	17,37	0,00
Crecimiento de los Deudores	17,40	0,00	20,21	0,00
Crecimiento Inversiones Financieras Temporales	27,61	0,00	27,43	0,00
Crecimiento Tesorería	21,39	0,00	18,37	0,00
Crecimiento Activo Total Neto	11,23	0,00	14,46	0,00
Crecimiento de las fuentes financieras				
Crecimiento de los Fondos Propios	15,24	0,00	18,44	0,00
Crecimiento del Capital Social	28,37	0,00	28,72	0,00
Crecimiento de la Prima de Emisión	29,12	0,00	28,87	0,00
Crecimiento de las Reservas	18,29	0,00	14,79	0,00
Crecimiento de Resultados	16,52	0,00	19,11	0,00
Crecimiento de los Ingresos a Distribuir	29,03	0,00	28,61	0,00
Crecimiento de los Recursos Ajenos a L/P	20,99	0,00	19,88	0,00
Crecimiento de los Recursos Ajenos a C/P	11,71	0,00	9,82	0,00
Crecimiento de los resultados				
Crecimiento Ingresos de la Explotación	14,52	0,00	12,13	0,00
Crecimiento de las Ventas	14,89	0,00	13,34	0,00
Crecimiento de los Consumos	17,44	0,00	14,53	0,00
Crecimiento de los Gastos de Personal	12,69	0,00	9,48	0,00

CUADRO 12. RESULTADOS DEL TEST DE *KOLMOGOROV-SMIRNOV* PARA TASAS DE CRECIMIENTO (cont.)

Definición	1998-1999		1999-2000	
	Z de K-S	Significance	Z de K-S	Significance
Crecimiento del Resultado Bruto de Explotación	14,46	0,00	17,09	0,00
Crecimiento de las Amortizaciones	16,37	0,00	14,24	0,00
Crecimiento de las Provisiones de Tráfico	27,14	0,00	27,51	0,00
Crecimiento del Resultado Neto de Explotación	15,58	0,00	16,55	0,00
Crecimiento de Gastos Financieros	16,11	0,00	12,47	0,00
Crecimiento de los Resultados Financieros	16,92	0,00	24,86	0,00
Crecimiento Resultado Ordinario	16,63	0,00	18,30	0,00
Crecimiento de los Gastos Extraordinarios	26,53	0,00	25,29	0,00
Crecimiento de los Ingresos Extraordinarios	25,35	0,00	25,16	0,00
Crecimiento del Beneficio antes de Impuestos	18,98	0,00	19,70	0,00
Crecimiento del Beneficio después de Impuestos	14,64	0,00	19,50	0,00
Crecimiento de los Recursos Generados por las Operaciones	15,39	0,00	17,48	0,00

Se rechaza la hipótesis nula de que las variables sigan una distribución Normal

El *test* no paramétrico de *Kruskal-Wallis* nos permitirá valorar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para cada una de las variables consideradas. Hemos recurrido a esta técnica no paramétrica (en lugar del más habitual ANOVA), ante el abandono de la hipótesis de normalidad (*test* de *Kolmogorok-Smirnov*) en la práctica totalidad de la distribución de las variables.

Por su parte, la aplicación del algoritmo *See5*¹⁶, técnica de inteligencia artificial que descende del *Concept Learning System*, introducido por HUNT *et al.* (1966), nos permitirá contrastar, a través de una metodología muy diferente, los resultados obtenidos previamente en el análisis financiero. Su mayor flexibilidad permite una adecuación más eficiente a las características de la información contable de la empresa (datos interrelacionados, incompletos, erróneos o adulterados), permitiendo, a través de su proceso de aprendizaje, una superior capacidad para filtrar los ruidos que acompañan a esta información (SERRANO, 1994; pág. 89).

El algoritmo *See5* realiza, a través del aprendizaje inductivo, sucesivas particiones binarias en el espacio de las variables explicativas, para así construir un árbol de clasificación. Dicho árbol se construye de forma que en cada partición se escoge la variable que aporta más información en función de una medida de entropía o cantidad de información. Cuanto menor sea el valor de la entropía, menor será la incertidumbre y más útil será el atributo para la clasificación. A partir del árbol se elaboran unas reglas de clasificación fácilmente interpretables, que permiten definir las características que más diferencian a los tres grupos de empresas. Las reglas se construyen en función del principio MDL (*Minimum Description Length*) que garantiza para el conjunto de las mismas un porcentaje de aciertos similar al árbol.

¹⁶ Dicho algoritmo constituye una extensión de los algoritmos ID3 y C4.5 (QUINLAN, 1997).

Entre las ventajas de este algoritmo de inducción de reglas y árboles de decisión se encuentra su mayor capacidad explicativa, aportando modelos más sencillos y por tanto más entendibles para los usuarios que los obtenidos por otros métodos inductivos como las redes neuronales artificiales ¹⁷, si bien su capacidad predictiva se ha mostrado inferior en algunos casos ¹⁸, como en la predicción de la insolvencia empresarial. Hasta el momento, estas técnicas se han aplicado en Contabilidad y Finanzas, fundamentalmente al análisis del fracaso empresarial, en la calificación de bonos o en la selección de acciones de una cartera, ampliándose actualmente su campo de actuación.

5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El **cuadro 13** recoge, para cada uno de los grupos y años analizados, los valores de la mediana de los ratios seleccionados, completándose esta información con las tasas de crecimiento de las principales magnitudes económico-financieras (**cuadro 14**). Con la finalidad de determinar hasta qué punto las diferencias son estadísticamente significativas entre los tres grupos hemos aplicado el contraste no paramétrico de *Kruskall-Wallis*. Del análisis comparado de los mismos destacamos:

➤ Rentabilidad y estructura de resultados

Los indicadores de rentabilidad presentan diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de empresas, mostrando las firmas que finalmente desaparecen (QD) una nula capacidad de generación de valor (tasas rentabilidad permanentemente negativas). Esta circunstancia, con origen en el margen bruto de explotación, se justifica por un sobredimensionamiento de costes respecto al nivel de ventas (**cuadro 13**).

Además, estas firmas, a pesar de ser las de mayor dimensión absoluta, son las que presentan unas menores ventas por unidad monetaria invertida, tal y como muestran todos los ratios de rotación calculados, si bien, conforme se acerca el momento de la desaparición, estos indicadores mejoran como consecuencia del aligeramiento de las inversiones por la venta de los activos fijos (**cuadro 14**).

¹⁷ Las redes neuronales, que también forman parte de los sistemas de aprendizaje inductivo, tratan de emular las características esenciales de la estructura neuronal del cerebro humano, creando sistemas que lo mimeticen en parte, aprovechando sus propiedades de cálculo. Estos sistemas están compuestos por multitud de procesadores simples que operan sobre la base del reconocimiento de patrones de comportamiento, y que pueden adquirir, almacenar y utilizar el conocimiento experimental, obtenido a partir de ejemplos.

Son numerosas las aplicaciones de las redes neuronales al ámbito contable, entre otros destacamos los trabajos de: DE MIGUEL *et al.* (1993), DEL REY (1996), LACHER *et al.* (1995), MARTÍNEZ DE LEJARZA (1996), ODOM y SHARDA (1993), SERRANO y MARTÍN (1993) y WILSON y SHARDA (1994).

¹⁸ Las redes neuronales artificiales han mostrado una mayor capacidad predictiva que los sistemas de inducción de árboles de decisión, al menos así se desprende de la comparación de los trabajos de BONSON, ESCOBAR y MARTÍN (1998) y de SERRANO y MARTÍN (1993), que partiendo de una misma muestra de empresas analizaron la capacidad de predicción del fracaso empresarial de ambas técnicas. El porcentaje de aciertos con la redes neuronales se situó en el 94,4%, mientras que con los árboles sólo alcanzó el 83,3%. Sin embargo, las primeras ofrecen poca información acerca de la importancia de las variables independientes, mientras que la aproximación simbólica de los árboles de decisión proporciona información sobre la relevancia de las variables individuales.

Por su parte, los indicadores de rentabilidad de las empresas que continúan operando durante el bienio 1999-2000 (QQ y QS) arrojan valores positivos, siendo éstos más elevados en el caso de las que recuperan el equilibrio financiero (con mejor situación de partida en 1998). Esta última circunstancia encuentra su fundamento en la mayor racionalidad y control que aplica este grupo de empresas a su política de gastos, lo que le permite alcanzar en el primer año de recuperación una rentabilidad económica superior al 11%.

CUADRO 13. RESULTADOS DEL ANÁLISIS UNIVARIANTE DE RATIOS

Definición	1998			1999			2000		
	Q-D	Q-Q	Q-S	Q-D	Q-Q	Q-S	Q-D	Q-Q	Q-S
Ratios de rentabilidad									
Rentabilidad explotación (Reexpl)	-6,22%	1,44%	6,26%	-1,31	3,38%	11,08%	-4,62%	3,98%	6,54%
	(232,453**)			(480,281**)			(156,927**)		
Margen de explotación (MarExpl)	-3,71%	0,67%	2,98%	-0,49%	1,54%	5,04%	-2,65%	1,76%	3,31%
	(227,325**)			(475,514**)			(170,072**)		
Rotación de explotación (RotExp)	1,58	2,12	2,15	1,94	2,14	2,16	1,91	2,10	2,08
	(26,231**)			0,644			1,373		
Rentabilidad económica (ROA)	-5,98%	2,14%	6,13%	-1,78%	3,63%	10,75%	-0,56%	4,21%	6,02%
	(263,711**)			(535,730**)			(111,909**)		
Rentabilidad financiera (ROE)	-74,35%	-28,57%	-72,72%	-32,16%	-25%	152,5%	-12,61%	-31,10%	40%
	(410,321**)			(1791,313**)			(1603,051**)		
Coste deuda	2,78%	2,71%	3,32%	2,91%	2,42%	3,01%	1,15%	2,41%	3,07%
	(24,346**)			(46,927**)			(45,034**)		
Contribución del activo a los recursos generados (RPO / ATN)	-5,39%	1,11%	4,85%	-1,40%	2,96%	9,81%	-3,89%	3,37%	6,18%
	(229,200**)			(475,066**)			(175,217**)		
Ratios de estructura económica									
Peso inmovilizado (T.P. INM)	23,40%	21,22%	19,78%	22,67%	21,30%	20,51%	21,34%	21,02%	21,58%
	(2,597)			(0,090)			(0,824)		
Peso circulante (T.P. CIRC)	76,60%	78,77%	80,22%	77,33%	78,70%	79,49%	78,68%	78,97%	78,42%
	(2,597)			(0,090)			(0,824)		
Peso inmovilizado material (T.P. INM MAT)	14,71%	13,53	13,06%	14,64%	13,88%	14,28%	13,24%	13,22%	14,88%
	(1,783)			(1,714)			(1,821)		
Peso inmovilizado inmaterial (T.P. INM INMAT)	0,22%	0,05%	0,10%	0,38%	0,21%	0,45%	0,28%	0,36%	0,69%
	(5,131*)			(4,328*)			(4,623*)		
Peso existencias (T.P. Existencias)	16,35%	27,85%	23,21%	12,59%	28,40%	18,67%	7,29%	27,36%	18,86%
	(32,681**)			(58,710**)			(41,077**)		
Peso deudores (T.P. Deudores)	38,79%	26,12%	32,44%	42,03%	26,24%	33,88%	51,44%	27,58%	34,63%
	(37,765**)			(39,973**)			(23,733**)		
Peso tesorería (T.P. Tesorería)	2,63%	2,75%	3,27%	2,59%	2,75%	5,35%	3,95%	2,88%	4,72%
	(10,263*)			(69,984**)			(45,443**)		
Peso inversión financiera (T.P. INV FIN) .	0,58%	0,06%	0,08%	0,47%	0,16%	0,19%	0,52%	0,19%	0,35%
	(26,648**)			(6,156**)			(12,611**)		
Peso activos líquidos (T.P. ACT LIQ)	3,31%	3,26%	4,04%	2,74%	3,40%	6,07%	4,31%	3,36%	5,82%
	(11,535**)			(67,274**)			(47,467**)		

CUADRO 13. RESULTADOS DEL ANÁLISIS UNIVARIANTE DE RATIOS (cont.)

Definición	1998			1999			2000		
	Q-D	Q-Q	Q-S	Q-D	Q-Q	Q-S	Q-D	Q-Q	Q-S
Ratios de estructura financiera									
Endeudamiento (Endeu)	-6,82	-5,48	-19	-3,40	-6,21	19,75	-1,89	-7,38	10,76
	(642,648**)			(2042,937**)			(2043,763**)		
Peso financiación interna (Fin Int)	-8,67%	-23,40%	-13,09%	-20,73%	-23,71%	-6,31%	-66,60%	-21,03%	0,41%
	(173,830**)			(643,863**)			(1428,334**)		
Endeudamiento L/P	8,58%	10,14%	9,49%	8,39%	11,29%	8,18%	3,51%	11,39%	9,07%
	(2,601)			(19,517**)			(19,983**)		
Endeudamiento C/P	91,42%	89,85%	90,51%	91,61%	88,71%	91,82%	96,49%	88,61%	90,93%
	(2,601)			(19,517**)			(19,982**)		
Peso financiación permanente (Fin Perm) ...	-3,91%	-5,70%	3,15%	-5,03%	-3,77%	18,28%	-18,47%	-1,93%	22,52%
	(135,223**)			(504,612**)			(583,057**)		
Ratios de solvencia y liquidez									
Cobertura gastos financieros (Cober G.F.)	-0,53	1,33	2,29	0,78	1,84	4,2	-1,06	2	3,11
	(226,288**)			(404,661**)			(192,073**)		
Capacidad devolución (Cap dev)	-0,05	0,01	0,04	-0,01	0,02	0,10	-0,02	0,03	0,07
	(274,504**)			(671,435**)			(314,311**)		
Capacidad devolución C/P (Cap dev cp) ...	-0,05	0,01	0,05	-0,02	0,03	0,13	-0,03	0,03	0,08
	(248,316**)			(572,701**)			(263,234**)		
Liquidez	0,74	0,71	0,83	0,73	0,73	0,96	0,66	0,75	0,99
	(96,862**)			(372,800**)			(426,552**)		
Test ácido	0,49	0,33	0,49	0,53	0,35	0,63	0,43	0,37	0,65
	(111,397**)			(280,226**)			(269,205**)		
Tesorería	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,07	0,02	0,03	0,07
	(23,099**)			(140,815**)			(112,213**)		
Garantía	0,86	0,82	0,95	0,83	0,84	1,05	0,74	0,86	1,09
	(644,575**)			(2012,207**)			(2020,383**)		
Peso fondo maniobra en pasivo (F.M. / P.T.) .	-0,26	-0,29	-0,15	-0,22	-0,26	-0,03	-0,36	-0,24	-0,02
	(138,626**)			(504,617**)			(556,897**)		
Peso fondo maniobra en ventas netas (F.M./V.N.)	-0,13	-0,13	-0,07	-0,14	-0,11	-0,01	-0,26	-0,11	-0,01
	(97,287**)			(430,851**)			(467,705**)		
Solvencia L/P (Solv L.P.)	1,09	1,07	1,35	1,25	1,06	1,70	0,60	1,14	1,81
	(24,946**)			(100,114**)			(130,901**)		

CUADRO 13. RESULTADOS DEL ANÁLISIS UNIVARIANTE DE RATIOS (cont.)

Definición	1998			1999			2000		
	Q-D	Q-Q	Q-S	Q-D	Q-Q	Q-S	Q-D	Q-Q	Q-S
Ratios de eficiencia y productividad									
Rotación Total (Rot tot)	1,45	2,06 (32,205**)	2,0	1,91	2,11 (0,890)	2,11	1,83	2,03 (1,861)	2,02
Rotación Inmovilizado (Rot Inm)	7,37	11,34 (15,769**)	11,27	8,99	11,17 (1,776)	11,68	13,37	11,21 (1,025)	10,83
Rotación Activo circulante (Rot Inm)	2,55	3,06 (12,781**)	3,05	3,09	3,14 (0,111)	3,13	2,71	3,01 (0,334)	2,95
Productividad personal	5,83	5,17 (3,460)	5,33	6,24	5,28 (3,278)	5,69	4,73	5,41 (3,296)	5,32
Ventas por Empleado	119,24	84,5 (7,032*)	84,65	109,62	91,50 (21,188**)	109,9	92,6	100,44 (19,586**)	125,33
Gastos de Personal por empleado	19,98	15,33 (16,113**)	15,73	18,59	16,06 (11,034**)	17,5	16,78	17,4 (28,836**)	20
Ratios de estructura de resultados									
Peso Consumos intermedios (CI en IE)	87,95%	79,46% (42,939**)	75,46%	86,13%	77,49% (44,819**)	73,42%	82,61%	78,14% (19,988**)	74,80%
Peso Gastos de personal (GP en IE)	16,56%	19,16% (4,963*)	18,71%	14,39%	18,80% (12,564**)	17,47%	18,78%	18,32% (2,296)	18,59%
Peso amortizaciones (AMT en IE)	1,45%	1,00% (17,955**)	1,06%	1,63%	1,01% (11,333**)	1,13%	1,06%	1,02% (18,837**)	1,23%
Peso Resultado Explotación (RE en IE)	-3,71%	0,67% (227,325**)	2,98%	-0,49%	1,54% (475,514**)	5,04%	2,65%	1,76% (170,072**)	3,31%
Peso Gastos financieros (GF en IE)	1,91%	1,78% (4,090)	1,79%	1,70%	1,47% (3,006)	1,37%	1,41%	1,43% (1,902)	1,32%
Peso Resultado después de Impuestos (RDI en IE)	-5,37%	-0,26% (280,149**)	0,94%	-1,95%	0,32% (690,025**)	3,14%	-1,55%	0,52% (147,753**)	1,18%
Peso Recursos Generados (RPO en IE)	-2,88%	0,55% (219,304**)	2,18%	-0,49%	1,38% (475,798**)	4,59%	-3,51%	1,57% (185,404**)	2,84%
Partic. Resultados Extraordinarios (RE en RDI)	-4,96%	2,37% (80,733**)	2,11%	-12,69%	15,74% (74,579**)	8,09%	26,11%	18,74% (6,774**)	4,97%

(Estadístico de K-W)**

Los ratios presentan diferencias estadísticamente significativas según el estadístico de *Kruskal-Wallis* a un nivel de confianza del 95%.

(Estadístico de K-W)*

Los ratios presentan diferencias estadísticamente significativas según el estadístico de *Kruskal-Wallis* a un nivel de confianza del 90%.

(Estadístico de K-W)

Los ratios no presentan diferencias estadísticamente significativas según el estadístico de *Kruskal-Wallis* a un nivel de confianza del 95%.

FUENTE: Elaboración propia a partir de SABI, Informa.

Durante todo el período, las empresas que permanecen en quiebra o que finalmente desaparecen (QQ y QD), presentan un importante apalancamiento financiero negativo, con origen en las pérdidas de explotación para las firmas que desaparecen y en una escasa rentabilidad económica para las que continúan operando en quiebra técnica.

Por su parte, los mayores costes financieros que soportan las empresas solventes (QS) podrían venir explicados por un mayor recurso a la financiación bancaria, especialmente a corto plazo. Esta circunstancia, que obliga a renovaciones continuas (costes fijos asociados a los créditos), unida a la menor dimensión que caracteriza a este colectivo (**cuadro 9**), puede explicar que las entidades financieras les apliquen primas de riesgo superiores.

Por el contrario, las firmas que continúan operando en quiebra técnica (QQ) optan en mayor medida por la financiación de proveedores, debido a las limitaciones de acceso al crédito impuestas por las entidades financieras ante sus menores garantías y sus mayores probabilidades de desaparición. La financiación de proveedores no genera costes explícitos (coste deudas), aunque sí suele conllevar elevados costes implícitos, materializados en un mayor peso de los consumos intermedios debido a los altos precios que aplican los proveedores por el mayor riesgo en que incurren. Este riesgo lleva a muchos proveedores a no vender sus productos a las empresas insolventes, que verán reducidas sus posibilidades de elección.

Las empresas que continúan en quiebra técnica presentan, respecto a las que salen con éxito de esta situación, una mayor participación de los resultados extraordinarios en la composición del beneficio neto, mostrando las firmas que desaparecen tasas de contribución negativas, excepto en el tercer año, en el que presentan el valor más elevado de los tres grupos.

➤ Estructura económica

La significación estadística obtenida en la prueba de *Kruskal-Wallis* para los ratios que dibujan la estructura inversora indica que no existen diferencias destacables entre los tres grupos en el peso de los activos fijos y circulantes, mostrando todas las empresas un escaso esfuerzo inversor en los primeros (20%). Esta circunstancia puede venir explicada, entre otros factores, por el similar deterioro financiero de origen que les puede haber llevado a políticas comunes de liquidación de los activos menos necesarios para la explotación para hacer frente a las obligaciones, o bien, porque su escasa capacidad de generación de recursos no les ha permitido acometer una política de renovación y modernización de su estructura productiva.

Sin embargo, el estadístico de *Kruskal-Wallis* sí muestra diferencias en la composición del activo circulante, presentando las empresas en quiebra técnica (QQ) un mayor volumen de inversión en existencias (en torno al 28% del total de activos), mientras que son las empresas que desaparecen (QD) las que menos esfuerzo realizan en este capítulo, concentrando la mayor parte de su activo circulante en créditos a clientes (en el año 2000 supone más del 51% del total de inversiones). Por el contrario, las empresas que devienen en solventes (QS) mejoran su política de gestión de *stocks*, reduciendo el peso de los recursos materializados en existencias a favor de créditos a clientes, pero sobre todo de activos líquidos, lo que les permite mantener el nivel de tesorería más elevado.

**CUADRO 14. TASAS DE CRECIMIENTO. PRINCIPALES
MAGNITUDES ECONÓMICO-FINANCIERAS**

Definición	1998-1999			1999-2000		
	Q-D	Q-Q	Q-S	Q-D	Q-Q	Q-S
Crecimiento de las inversiones						
Crecimiento de Activo Fijo	-5,45%	0,00% 60,131**	7,35%	-5,80%	0,00% 24,639**	0,00%
Crecimiento Inmovilizado Inmaterial	0,00%	0,00% 1,223	0,00%	0,00%	0,00% 1,575	0,00%
Crecimiento Inmovilizado Material	-6,67%	0,00% 59,668**	2,44%	-5,55%	0,00% 19,090**	0,00%
Crecimiento Inversiones Financieras	0,00%	0,00% 6,095**	0,00%	0,00%	0,00% 6,566**	0,00%
Crecimiento del Activo Circulante	10,5%	10,05% 39,630**	20,72%	-9,60%	9,28% 19,564**	13,53%
Crecimiento de las Existencias	0,00%	0,00% 14,797**	0,00%	0,00%	0,00% 5,893*	0,00%
Crecimiento de los Deudores	8,4%	2,94% 23,269**	16,67%	-6,85%	3,14% 9,064**	11,42%
Crecimiento Inversiones Financieras Temporales	0,00%	0,00% 2,170	0,00%	0,00%	0,00% 2,624	0,00%
Crecimiento Tesorería	0,00%	0,00% 68,071**	0,00%	-15,15%	0,00% 3,285	0,00%
Crecimiento Activo Total Neto	3,01%	8,21% 85,090**	2,01%	-10,91%	7,58% 30,786**	11,59%
Crecimiento de las fuentes financieras						
Crecimiento de los Fondos Propios	3,40%	5,56% 85,090**	200,02%	-2,55%	8,67% 697,475**	81,82%
Crecimiento del Capital Social	62,10%	10,24% 223,175**	249,25%	0,00%	0,00% 19,047**	0,00%
Crecimiento de la Prima de Emisión	0,00%	0,00% 20,406**	0,00%	0,00%	0,00% 34,635**	0,00%
Crecimiento de las Reservas	-21,92%	0,00% 516,105**	30,01%	-9,05%	4,25% 1.352,158**	103,11%
Crecimiento de Resultados.....	37,22%	32,83% 307,616**	141,01%	-21,31%	0,00% 60,334**	-46,54%
Crecimiento de los Ingresos a Distribuir	0,00%	0,00% 5,969*	0,00%	0,00%	0,00% 7,073*	0,00%
Crecimiento de los Recursos Ajenos a L/P	0,00%	0,00% 1,643	0,00%	0,00%	0,00% 1,566	0,00%
Crecimiento de los Recursos Ajenos a C/P	6,61%	8,76% 8,897**	4,71%	13,91%	17,67% 8,090**	14,37%
Crecimiento de los resultados						
Crecimiento Ingresos de la Explotación	6,52%	9,82% 133,418**	22,48%	-1,51%	8,79% 19,997**	12,18%
Crecimiento de las Ventas	5,51%	9,82% 132,706**	22,43%	-1,51%	8,68% 20,405**	12,13%

**CUADRO 14. TASAS DE CRECIMIENTO. PRINCIPALES
MAGNITUDES ECONÓMICO-FINANCIERAS (cont.)**

Definición	1998-1999			1999-2000		
	Q-D	Q-Q	Q-S	Q-D	Q-Q	Q-S
Crecimiento de los Consumos	5,20%	8,26% 92,241**	19,86%	0,80%	8,41% 30,964**	13,46%
Crecimiento de los Gastos de Personal	3,70%	7,59% 55,828**	14,18%	-1,21%	7,36% 58,462**	14,01%
Crecimiento del Resultado Bruto de Explotación	37,21%	24,14% 114,359**	67,42%	-25,01%	9,09% 19,441**	9,30%
Crecimiento de las Amortizaciones	0,00%	0,00% 61,750**	10,01%	-3,40%	0,00% 63,563**	10,03%
Crecimiento de las Provisiones de Tráfico	0,00%	0,00% 1,705	0,00%	0,00%	0,00% 1,149	0,00%
Crecimiento del Resultado Neto de Explotación	3,33%	21,05% 171,632**	84,27%	-50,02%	5,88% 24,445**	18,31%
Crecimiento de Gastos Financieros	-3,71%	0,00% 4,305	0,00%	0,00%	0,00% 4,425	0,00%
Crecimiento de los Resultados Financieros	0,00%	13,04% 5,489*	7,14%	2,51%	0,00% 9,305*	3,03%
Crecimiento Resultado Ordinario	36,01%	29,34% 286,402**	128,39%	-23,9%	3,01% 26,485**	34,39%
Crecimiento de los Gastos Extraordinarios	0,00%	0,00% 0,726	0,00%	0,00%	0,00% 1,621	0,00%
Crecimiento de los Ingresos Extraordinarios	0,00%	0,00% 1,197	0,00%	0,00%	0,00% 1,935	0,00%
Crecimiento del Beneficio antes de Impuestos	38,71%	33,33% 322,445**	146,34%	-25,01%	3,88% 47,798**	39,20
Crecimiento del Beneficio después de Impuestos	38,67%	33,33% 295,056**	136,36%	-13,33%	0,00% 57,203**	43,24%
Crecimiento de los Recursos Generados por las Operaciones	34,70%	33,33% 180,428**	100,01%	-2,93%	6,25% 19,352**	15,71%

(Estadístico de K-W)**

Las tasas de crecimiento presentan diferencias estadísticamente significativas según el estadístico de *Kruskal-Wallis* a un nivel de confianza del 95%.

(Estadístico de K-W)*

Las tasas de crecimiento presentan diferencias estadísticamente significativas según el estadístico de *Kruskal-Wallis* a un nivel de confianza del 90%.

(Estadístico de K-W)

Las tasas de crecimiento no presentan diferencias estadísticamente significativas según el estadístico de *Kruskal-Wallis* a un nivel de confianza del 95%.

FUENTE: *Elaboración propia a partir de SABI, Informa.*

➤ Estructura financiera

El análisis de la composición del pasivo exhibe, de forma permanente, un mayor índice de endeudamiento por parte de las firmas que derivan en solventes (incluso en el año 1998, en el que todos los grupos operaban con un patrimonio neto negativo). La rápida recuperación y los altos valo-

res de endeudamiento que presenta el grupo QS vienen determinados por una menor dimensión en valor absoluto del patrimonio neto en cualquiera de los años, explicándose la recuperación del equilibrio patrimonial por las nuevas aportaciones de fondos realizadas por los accionistas en el primer año de salida de la quiebra (crecimiento del capital social, **cuadro 14**) y por las mayores tasas de retención de beneficios (crecimiento de las reservas, **cuadro 14**), gracias a su mayor capacidad de generación de recursos.

Por otro lado, resulta destacable que las firmas que continúan operando en quiebra técnica (QQ) presentan un patrimonio neto cada vez más negativo debido a la sucesiva acumulación de pérdidas, que es más intensa en las empresas que entran en el proceso concursal y/o acaban desapareciendo (QD). Las firmas en quiebra técnica son las que presentan un mayor endeudamiento a largo plazo (en torno al 11% del total de deudas), mientras que las que desaparecen son las que menos recurren a este tipo de financiación (que es sustituida por un mayor recurso a la financiación de proveedores) por las restricciones que encuentran a la hora de obtener financiación bancaria.

➤ **Solvencia y liquidez**

Los indicadores de solvencia presentan diferencias claras entre los tres grupos, caracterizándose las empresas que desaparecen (QD) por un elevado grado de desequilibrio financiero que se pone de manifiesto a través de su incapacidad para hacer frente, con su insuficiente resultado económico, al pago de los intereses o a la devolución de la deuda y que, desde el punto de vista estático, se traduce en un fondo de maniobra muy negativo.

Las firmas en quiebra técnica (QQ) siguen presentando, aunque con un cariz menos dramático, una situación de desequilibrio, al mostrar valores positivos los ratios de cobertura de intereses y deuda, lo que evidencia cierta capacidad para hacer frente a sus obligaciones. Desde el punto de vista estático, el fondo de maniobra sigue siendo negativo, resultando menor el potencial de activos fácilmente realizables, debido al mayor peso de las existencias en su estructura inversora.

Los valores más elevados de solvencia los presentan las firmas que devienen en solventes (QS). Aunque todavía su situación, desde el punto de vista estático, no pueda ser catalogada como equilibrada, presentan mayor capacidad para satisfacer sus compromisos a sus respectivos vencimientos.

➤ **Eficiencia y productividad**

Las firmas que continúan activas durante el período 1999-2000 (QQ y QS) han mostrado, frente a las que desaparecen (QD), un mayor rendimiento de sus inversiones, si bien las diferencias son estadísticamente significativas sólo en el año 1998. Con respecto al personal, el grupo que inicialmente lograba unas mayores ventas por empleado eran las firmas que desaparecen, si bien, ya en el primer año después de la quiebra son las firmas solventes las más productivas.

A modo de resumen presentamos a continuación las principales características que dibujan un perfil financiero diferente para cada uno de los grupos: desaparecen, mantienen la quiebra técnica y recuperan la solvencia.

→ **EMPRESAS QUE DESAPARECEN**

- Presentan una mayor dimensión puesta de manifiesto a través de un volumen de inversiones e ingresos de explotación superiores y una mayor antigüedad.
- Se caracterizan por una nula capacidad de generación de valor, obteniendo tasas de rentabilidad negativas.
- Rotación de activos muy baja, lo que indica un escaso aprovechamiento de las inversiones.
- Apalancamiento financiero negativo motivado por la incapacidad de generación de beneficios de explotación.
- Las empresas que finalmente desaparecen son el grupo que presenta un menor esfuerzo inversor en existencias.
- Concentran la mayor parte de su activo circulante en créditos pendientes de cobro.
- Son el colectivo que menos recurre a la deuda bancaria a largo, que es sustituida por un mayor peso de la financiación de proveedores.
- Incapacidad manifiesta para hacer frente con los recursos generados al pago de los intereses generados por el uso de la deuda o la devolución de la misma.
- Operan con un fondo de maniobra negativo.

→ **EMPRESAS QUE SE MANTIENEN EN QUIEBRA TÉCNICA**

- Muestran una cierta capacidad de generación de beneficios al presentar indicadores de rentabilidad de la explotación y económica positivos, aunque relativamente bajos.
- Registran un apalancamiento financiero negativo que tiene su origen en una baja rentabilidad económica, que es inferior al coste medio de la deuda.
- Nivel de endeudamiento alto, siendo el colectivo que presenta un mayor peso de la financiación ajena a largo plazo.
- Si a la circunstancia anterior le unimos el hecho de que es el grupo que soporta un mayor peso de los gastos financieros sobre su estructura de ingresos, tenemos que mantienen un volumen superior de deudas bancarias.
- Es el colectivo que se caracteriza por un mayor volumen de inversión en existencias.
- Presentan una cierta capacidad de hacer frente al pago de intereses y la devolución de la deuda al mostrar ratios de cobertura dinámicos positivos.
- En cambio, desde el punto de vista estático, muestran un fondo de maniobra negativo.

→ **EMPRESAS QUE RECUPERAN LA SOLVENCIA**

- Son las que presentan una menor dimensión y una mayor juventud.
- Se trata del grupo que, *a priori*, presenta una superior capacidad de generación de beneficios de explotación, siendo positivos incluso en año de quiebra técnica.
- La recuperación de la rentabilidad viene explicada por la mejora del margen.
- La mejora de la rentabilidad económica les permite obtener un apalancamiento financiero positivo.

.../...

.../...

- La recuperación del equilibrio patrimonial se produce, principalmente, por nuevas aportaciones de capital realizadas por los accionistas y por el incremento de la capacidad de autofinanciación de las empresas, a través del incremento de los beneficios.
- La financiación ajena a largo plazo supone en torno al 9% del total de fondos, cifra ligeramente inferior a la registrada por el colectivo de empresas que siguen operando en quiebra técnica.
- De los tres grupos es el que realiza una gestión más eficiente de sus *stocks*, reduciendo el peso de las existencias a favor de los créditos de los clientes y los activos líquidos.
- Presentan un mayor peso de recursos líquidos.
- Durante todo el período, incluido el momento en que se encontraban en una situación de desequilibrio patrimonial, presentan una mayor capacidad para hacer frente al pago de intereses y deudas.
- Mayores indicadores de solvencia durante todo el período.

6. RESULTADOS DEL ALGORITMO *SEE5*

A partir del análisis descriptivo y con la finalidad de conocer los factores que marcan las mayores diferencias entre los tres grupos de empresas objeto de análisis, aplicamos el algoritmo de inducción de reglas y árboles de decisión *See5*¹⁹. El análisis de los árboles y de las reglas obtenidas (**cuadro 15**) para los ejercicios 1999 y 2000 pone de manifiesto que las variables que más contribuyen a explicar la salida de la quiebra técnica son:

- LA RENTABILIDAD FINANCIERA.
- EL INCREMENTO DE LA AUTOFINANCIACIÓN (medido a través del crecimiento de las reservas).

Las empresas que continúan operando en quiebra técnica se caracterizan por una menor capacidad de autofinanciación, tanto desde la perspectiva interna de capitalización de los beneficios obtenidos, como desde el ámbito externo, al ser menor la captación de recursos propios a través de nuevas aportaciones de los accionistas (reglas 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6).

La realización de nuevas aportaciones al capital se revela como factor importante para diferenciar a las empresas que se mantienen en situación de quiebra frente a las solventes, apareciendo de forma reiterada en 5 de las 8 reglas obtenidas para el ejercicio 1999 (reglas 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5). Por tanto, la colaboración de los socios a través de la realización de nuevas aportaciones para sanear pérdidas acumuladas se presenta como un factor relevante para explicar la salida del fracaso financiero.

¹⁹ En esta parte del estudio no hemos incluido las variables representativas de la estructura financiera (ej. ratio de endeudamiento o garantía), al estar muy relacionadas con la propia definición de los grupos en función de su nivel de solvencia, lo que podría introducir sesgos en los resultados.

Por otro lado, en los árboles obtenidos para los dos ejercicios, la rentabilidad económica se presenta como un factor explicativo de tercer nivel, mostrando las empresas que devienen en solventes tasas de rentabilidad superiores a las que se mantienen en situación de quiebra técnica o legal. Las reglas 1.8 y 2.7 confirman, respectivamente, que en torno al 90% de las empresas solventes un año después del fracaso y el 71% dos años después del mismo, presentan tasas de rentabilidad económica y financiera superiores a las empresas que se mantienen en quiebra, favoreciendo a través de la capitalización de beneficios la recuperación del equilibrio financiero (reglas 1.7, 1.8 y 2.5).

CUADRO 15. ÁRBOLES Y REGLAS DE DECISIÓN

ÁRBOL DE DECISIÓN UN AÑO DESPUÉS DE LA QUIEBRA TÉCNICA (1999):

- Rentabilidad Financiera > 0: solvente (942.0/37.0)
- Rentabilidad Financiera <= 0
 - ...Crecimiento Reservas 98-99 > 0.8554217:
 - ...Rentabilidad Económica <= -0.1113014: quiebra técnica (16.1/5.0)
 - : Rentabilidad Económica > -0.1113014: solvente (33.2/10.1)
 - Crecimiento Reservas 98-99 <= 0.8554217:
 - ...Crecimiento Capital 98-99 > 0.8571429:
 - ...Rotación Activo Total <= 1.38149: solvente (27.0/11.0)
 - : Rotación Activo Total > 1.38149: quiebra técnica (40.0/12.0)
 - Crecimiento Capital 98-99 <= 0.8571429:
 - ...Total Activo <= 1081: quiebra técnica (2135.8/71.0)
 - Total Activo > 1081:
 - ...Capacidad Devolución Deudas <= -0.07384615:
 - ...Crecimiento Ventas 98-99 <= -0.0996732: quiebra legal (26.0/3.0)
 - : Crecimiento Ventas 98-99 > -0.0996732: quiebra técnica (21.0/7.0)
 - Capacidad Devolución Deudas > -0.07384615:
 - ...Deudas cp/Total Deudas <= 0.7321429: quiebra técnica (187.0/32.0)
 - Deudas cp/Total Deudas > 0.7321429: solvente (15.0/5.0)

REGLAS UN AÑO DESPUÉS DE LA QUIEBRA TÉCNICA. 1999

<p>Regla 1: (cover 25) Total Activo > 1081 Capac. Devolución deudas <= -0.0738 Rentabilidad Financiera <= 0 Crecimiento Capital 98-99 <= 0.8571 Crecimiento Reservas 98-99 <= 0.8554 Crecimiento Ventas 98-99 <= -0.0996 -> clase quiebra legal [0.889]</p>	<p>Regla 5: (cover 1929) ROE <= 0 Cre Capital 98-99 <= 0.8571 Cre Reser 98-99 <= 0.8554 Cre Ventas 98-99 > -0.0996 -> clase quiebra técnica [0.949]</p>
<p>Regla 2: (cover 22) ENDEUD C/P >= 0.7321429 ROE <= 0 Cre Capital 98-99 <= 0.8571429 -> clase quiebra legal [0.708]</p>	<p>Regla 6: (cover 1781) ROTAC AT > 1.38149 ROE <= 0 Cre Reser 98-99 <= 0.8554217 -> clase quiebra técnica [0.938]</p>
<p>Regla 3: (cover 2128) TOTAL ACTIVO <= 1081 ROE <= 0 Cre Capital 98-99 <= 0.8571429 Cre Reser 98-99 <= 0.8554217 -> clase quiebra técnica [0.966]</p>	<p>Regla 7: (cover 942) ROE > 0 -> clase solvente [0.960]</p>
<p>Regla 4: (cover 2024) ENDEUD C/P <= 0.7321429 CAP DEV > -0.07384615 ROE <= 0 Cre Capital 98-99 <= 0.8571429 Cre Reser 98-99 <= 0.8554217 -> clase quiebra técnica [0.961]</p>	<p>Regla 8: (cover 98) ROA > -0.1113014 Cre Reser 98-99 > 0.8554217 -> clase solvente [0.870]</p>

.../...

.../...

ÁRBOL DE DECISIÓN DOS AÑOS DESPUÉS DE LA QUIEBRA TÉCNICA (2000):

Crecimiento reservas 99-00 > 0.703125:

...ROE <= 0:

...ROA 99-00 <= -0.0203252: quiebra técnica (30.6/9.1)

ROA 99-00 > -0.0203252: solvente (17.3/4.3)

ROE > 0:

...TP INM INMAT <= 0.1453246: solvente (661.6/25.7)

TP INM INMAT > 0.1453246:

...BDI / VP > 0.01890756: solvente (29.7/2.2)

BDI / VP <= 0.01890756:

...ROA <= 0.05494506: solvente (21.0/5.0)

ROA > 0.05494506: quiebra técnica (17.0/6.0)

Crecimiento reservas 99-00 <= 0.703125:

...FM / PT <= -0.1201602: quiebra técnica (1646.2/54.1)

FM / PT > -0.1201602:

...SOLV LP <= 1.055556:

...ENDEUD CP <= 0.9837728: quiebra técnica (514.5/48.0)

ENDEUD CP > 0.9837728:

...LIQUIDEZ <= 1.029197: quiebra técnica (137.3/18.8)

LIQUIDEZ > 1.029197: solvente (24.8/1.3)

SOLV LP > 1.055556:

...FM / PT > -0.01861702: solvente (74.8/5.1)

FM / PT <= -0.01861702:

...TP INM MAT <= 0.09134615: quiebra técnica (82.8/6.6)

TP INM MAT > 0.09134615:

...SOLV LP <= 1.439024: quiebra técnica (29.6/6.4)

SOLV LP > 1.439024: solvente (38.9/9.5)

REGLAS DOS AÑOS DESPUÉS DE LA QUIEBRA TÉCNICA. 2000

Regla 1: (cover 646) TP INM MAT <= 0.09134615 FM / PT <= -0.01861702 Cre Reser 99-00 <= 0.703125 -> clase quiebra técnica [0.968]	Regla 5: (cover 713) ROE > 0 Cre Reser 99-00 > 0.703125 -> clase quiebra técnica [0.918]
Regla 2: (cover 541) FM / PT <= -0.01861702 SOLV LP <= 1.439024 Cre Reser 99-00 <= 0.703125 -> clase quiebra técnica [0.963]	Regla 6: (cover 661) TP INM INMAT <= 0.1453246 ROE > 0 Cre Reser 99-00 > 0.703125 -> clase solvente [0.936]
Regla 3: (cover 1646) FM / PT <= -0.1201602 Cre Reser 99-00 <= 0.703125 -> clase quiebra técnica [0.973]	Regla 7: (cover 728) Cre Reser 99-00 > 0.703125 -> clase solvente [0.938]
Regla 4: (cover 754) ENDEUD CP <= 0.9837728 SOLV LP <= 1.055556 Cre Reser 99-00 <= 0.703125 -> clase quiebra técnica [0.921]	Regla 8: (cover 130) SOLV LP > 1.055556 FM / PT > -0.01861702 -> clase solvente [0.938]

FUENTE: *Elaboración propia.*

La recuperación de los niveles de rentabilidad económica evidencia una gestión más eficiente de las inversiones por parte de las firmas que devienen en solventes, que puede venir explicada tanto por el incremento del nivel de actividad (crecimiento de las ventas), como por el logro de unos márgenes de ganancia superiores debido al esfuerzo de contención y racionalización de costes que suelen caracterizar a los procesos de reestructuración empresarial.

Por otro lado, resulta destacable que, con excepción del tamaño, medido a través del total de inversiones, ninguna de las variables objetivas, entre las que se encuentran la edad, el tipo de personalidad jurídica, el sector de actividad o la localización geográfica, resulten significativas a la hora de establecer diferencias entre las empresas que superan el desequilibrio y las que continúan en quiebra.

A partir de este punto, y aunque existan algunas variables coincidentes, aparecen ciertas diferencias entre los árboles y reglas de decisión obtenidas uno y dos años después del fracaso, por lo que realizaremos un tratamiento individualizado para cada uno de los años.

En 1999, resultan relevantes la capacidad explicativa de los indicadores de rentabilidad financiera, crecimiento de las reservas y rentabilidad económica que se ve complementada con la rotación del activo total, la dimensión de la empresa (medida a través del volumen total de activos) y la capacidad de devolución de las deudas a corto plazo con los recursos generados. A estas variables se añaden en las ramas más internas del árbol el crecimiento registrado por las ventas y la importancia relativa del endeudamiento a corto plazo dentro del total de deudas.

En el año 2000, y tras el crecimiento de las reservas y la rentabilidad financiera, aparece como variable clasificatoria de segundo nivel el ratio que relaciona el fondo de maniobra con el pasivo total. En el tercer nivel se sitúan la tasa de participación del inmovilizado inmaterial en el total de inversiones y el ratio de solvencia a largo plazo; mientras que en las ramas más internas del árbol aparecen el endeudamiento a corto plazo, la tasa de participación del inmovilizado material en el total de inversiones y el ratio de liquidez.

Como podemos apreciar en el **cuadro 16**, la capacidad de los árboles y las reglas de decisión obtenidos para clasificar a las empresas que permanecen en quiebra técnica o superan el desequilibrio patrimonial uno y dos años después de que éste efectivamente se produzca es elevada, situándose en el 94,4% para el primer año y en el 93,9% para el segundo. Sin embargo, se advierten dificultades cuando se trata de las que desaparecen, clasificando erróneamente en torno al 86% en 1999 y al 67% en 2000.

CUADRO 16. CAPACIDAD CLASIFICATORIA DEL ÁRBOL Y LAS REGLAS

1999				2000					
Evaluación con datos de entrenamiento (3.443 casos):				Evaluación con datos de entrenamiento (3.321 casos):					
Árbol de decisión			Reglas		Árbol de decisión			Reglas	
Tamaño	Errores		N.º	Errores	Tamaño	Errores		N.º	Errores
10	193 (5,6%)		8	194 (5,6%)	14	202 (6,1%)		8	202 (6,1%)
(a)	(b)	(c)	<- clasificada como		(a)	(b)	(c)	<- clasificada como	
28	120	47	(a): clase Quiebra Legal		25	40	10	(a): clase Quiebra Legal	
3	2.278	11	(b): clase Quiebra Técnica			2.248	43	(b): clase Quiebra Técnica	
	13	943	(c): clase Solvente			109	846	(c): clase Solvente	

FUENTE: *Elaboración propia.*

Dado que estos valores hacen referencia a «datos de entrenamiento», para validar la precisión y capacidad de los resultados obtenidos hemos empleado dos tipos de análisis. Por un lado, hemos reservado de la muestra inicial, a través de un procedimiento aleatorio, 312 empresas para testar la capacidad clasificatoria de los árboles y reglas generadas a partir de los mismos y, por otro, hemos evaluado la calidad de los modelos a través del análisis de «validación cruzada» (*crossvalidate*)²⁰. De ambos procesos destacamos:

1. Los resultados de la clasificación de las 312 empresas inicialmente no incorporadas en el modelo (**cuadro 17**) indican que la capacidad de los árboles y reglas obtenidas para clasificar a las empresas tras la situación de quiebra técnica es elevada, situándose los errores para el primer año después del fracaso en el 7,7% y para el segundo en el 9,3%.
2. Para el *análisis de validación cruzada*, la aleatoriedad en la composición de los grupos nos ha llevado a repetir 50 veces consecutivas este procedimiento, situándose el error medio para el primer año después del fracaso en torno a un 4,8%, con una desviación típica del 0,3%. Para dos años después, la media del error se situó en el 4,7%, siendo su desviación típica asociada de 0,3%. Los nuevos árboles y reglas de decisión obtenidos en este proceso confirman la importancia de las variables anteriores para diferenciar a las empresas que recuperan su equilibrio patrimonial de las que permanecen en quiebra técnica.

CUADRO 17. CAPACIDAD CLASIFICATORIA DEL ÁRBOL Y LAS REGLAS

1999				2000									
Evaluación con datos de validación (312 casos):				Evaluación con datos de validación (312 casos):									
Árbol de decisión			Reglas	Árbol de decisión			Reglas						
Tamaño	Errores		N.º	Errores		Tamaño	Errores						
10	24 (7,7%)		10	24 (7,7%)		11	33 (9,3%)						
(a)	(b)	(c)	<- clasificada como				(a)	(b)	(c)	<- clasificada como			
3	5	2	(a): clase Quiebra Legal				2	6	2	(a): clase Quiebra Legal			
	205	10	(b): clase Quiebra Técnica					201	13	(b): clase Quiebra Técnica			
	7	80	(c): clase Solvente					8	80	(c): clase Solvente			

FUENTE: *Elaboración propia.*

²⁰ El *análisis de validación cruzada* es un procedimiento que incorpora el algoritmo *See5*, y que permite dividir la muestra de forma aleatoria en varios subgrupos que contienen aproximadamente el mismo número de casos y donde las tres categorías consideradas se encuentran proporcionalmente representadas, recalculando el árbol de decisión para todos los subgrupos excepto uno, que es utilizado para testar la capacidad predictiva de los resultados obtenidos.

7. CONCLUSIONES

Con este trabajo hemos pretendido identificar las variables que caracterizan *ex-post* la actuación financiera de las empresas en situación de quiebra. Nuestra aportación con respecto a la literatura financiera previa es la aplicación de métodos de inteligencia artificial (algoritmo *See5*), la utilización de la versión contable del concepto quiebra (en lugar de su concepción concursal) y la consideración de tres escenarios distintos de posibles desenlaces (recuperación, mantenimiento o liquidación), frente al binomio recuperación/liquidación hasta ahora analizado. El estudio se aplicó a una muestra de 3.766 empresas españolas (mayoritariamente pymes) para el período 1997-2000.

Aproximadamente el 12% de las empresas activas se encuentran en situación de quiebra técnica durante el período estudiado, permaneciendo en torno al 50% de las firmas dos años en esta situación, mientras que casi un 8% se encuentra en dicha situación durante cinco años o más. Esta circunstancia, que evidencia un incumplimiento de la legislación mercantil, puede venir explicada por la ausencia de control en el procedimiento registral, bajos requerimientos de capital para la constitución de algunas formas jurídicas como las sociedades limitadas, diferencias entre el valor contable y de mercado de algunos activos (principio de valoración del coste de adquisición), la generalización de prácticas de contabilidad creativa o el exceso de prudencia garantista atribuible a los legisladores.

Por otro lado, la utilización en este estudio de un doble criterio de insolvencia (quiebra técnica y desaparición legal de la empresa tras sufrir problemas financieros) nos ha permitido trabajar con una muestra más amplia de empresas que si analizamos únicamente las empresas que entran en el proceso concursal (quiebra legal y suspensión de pagos), como ocurre en la mayoría de los trabajos realizados hasta el momento, aportando robustez estadística a los resultados. Además, el conocimiento del patrón financiero que caracteriza a las firmas que continúan operando en quiebra técnica puede ayudar a los acreedores y agentes relacionados con estas empresas a valorar el riesgo financiero de las mismas y sus posibilidades de recuperación.

Entre las principales conclusiones obtenidas del estudio comparativo realizado a través del análisis no paramétrico de *Kruskal-Wallis* y el algoritmo *See5*, para los tres grupos de empresas, en función de su capacidad de reacción para solventar los problemas de desequilibrio financiero, destacamos las siguientes:

- El tipo de desenlace de la situación de quiebra técnica viene condicionado por el grado de desequilibrio financiero registrado en el momento inicial. De esta forma, las empresas con mayor deterioro de partida en los indicadores financieros demuestran una mayor propensión a la desaparición y viceversa.
- A pesar del menor protagonismo demostrado con la aplicación del *See5*, el análisis descriptivo revela diferencias significativas para las variables objetivas, señalando que las firmas que desaparecen muestran una mayor dimensión y antigüedad, frente a la mayor juventud que registran las que salieron de la quiebra. Estas diferencias son igualmente explicativas

para los casos de adscripción sectorial y geográfica. Este hecho resulta especialmente relevante para el diseño de políticas de ayuda para la consolidación de las empresas de nueva creación, dado que el 8% de éstas se encuentran en situación de quiebra técnica ya desde el primer año de actividad.

- Desde la perspectiva financiera, la recuperación de la rentabilidad de por la mejora de la explotación (incremento de ventas y control de costes) y la capacidad de obtener financiación propia (bien mediante capitalización de beneficios o, especialmente, a través de nuevas aportaciones de los accionistas) se revelan como las variables más determinantes para la recuperación del equilibrio financiero.
- Frente a la inexistencia de diferencias destacables en el esfuerzo inversor en activos fijos, la composición de los activos circulantes muestra una clara mejora en la política de gestión de *stocks* de las empresas solventes reduciendo el peso de estas partidas a favor de créditos a clientes y activos líquidos.
- El análisis de la estructura financiera demuestra que las firmas que salen con éxito de la quiebra están más endeudadas, recurriendo en mayor medida al préstamo bancario (especialmente a corto plazo), lo que eleva el coste de las deudas.
- Las firmas que recuperan el equilibrio patrimonial presentan, aún dentro de un marco de inestabilidad, mayor capacidad para hacer frente a sus obligaciones de pago, aspecto este que se manifiesta por la significatividad de los ratios de solvencia y liquidez en el *See5*.

Quisiéramos por último apuntar que, la escasa disponibilidad de estudios que, especialmente en nuestro país, han abordado los escenarios de *post-quiebra*, hace que esta línea de investigación se revele, sin duda, como un amplio y novedoso campo de trabajo que permitirá seguir indagando en la determinación de las variables que podrían afectar los distintos desenlaces de la declaración de quiebra (tanto en el ámbito concursal como ajeno al mismo), con el objeto último de orientar, al conjunto de agentes involucrados, en el proceso de toma de decisiones y con la mirada puesta en las necesidades reales de nuestro tejido productivo y empresarial.

BIBLIOGRAFÍA

ALTMAN, E.I. [1968]: «Financial ratios, discriminat analysis, and the prediction of corporate bankruptcy», *Journal of Financial*, septiembre, págs. 589-609.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS [AECA] [1991]: *Recursos propios*, Serie Principios Contables, documento 10, Madrid.

- BARNIV, R.; AGARWAL, A.; LEACH, R. [2002]: «Predicting Bankruptcy Resolution», *Journal of Business Finance & Accounting*, Vol. 29, Núms. 3-4, págs. 497-520.
- BEAVER, W.H. [1966]: «Financial ratios as predictors of failure», *Journal of Accounting Research*, supplement, págs. 71-111.
- [1968]: «Alternatives accounting measures and predictors of failure», *The Accounting Review*, January, págs. 113-122.
- BONSÓN, E.; ESCOBAR, T. y MARTÍN, M.^a P. [1998]: «Sistemas de inducción de árboles de decisión: utilidad en el análisis de la información contable», *Biblioteca electrónica Ciberconta*, págs.1-16.
- CAMPBELL, S.V. [1996]: «Predicting Bankruptcy Reorganization for Closely Held Firms», *Accounting Horizons*, Vol. 10, Núm. 3, págs. 12-25.
- CASEY, C.; MCGEE, V.E.; STICKNEY, C.P. [1986]: «Discriminating Between Reorganized and Liquidated Firms in Bankruptcy», *The Accounting Review*, Vol. 61, Núm. 2, págs. 249-262.
- DE MIGUEL, L.J.; REVILLA, E.; RODRÍGUEZ, J.M. y CANO, J.M. [1993]: «A comparison between statistical and neural network-based methods for predicting bank failure», *Proceedings of the IIIth International Workshop on Intelligence in Economic and Management*, August, Portland, Oregon.
- DEAKIN, E. [1972]: «A discriminat analysis of predictors of business failure», *Journal of Accounting Research*, spring, págs. 167-179.
- [1976]: «Distribution of financial accounting ratios: some empirical evidence», *The Accounting Review*, vol.1, págs. 90-96.
- DEL REY, E. [1996]: «Bankruptcy predictions in non-financial companies: an application based on artificial neural network models» en SIERRA, G.J. y BONSON, E. (Editores) *Intelligent System in Accounting and Finance*, págs. 253-272.
- EZZAMEL, M. MAR-MOLINERO, C. y BEECHER, A. [1987]: «On the Distributional Properties of Financial Ratios in U.K. Manufacturing Companies», *Journal of Business. Finance and Accounting*, vol. 14, n.º 4, págs. 463-481.
- EZZAMEL, M. y MAR-MOLINERO, C. [1990]: «The distributional properties of financial ratios in U.K. manufacturing companies», *Journal of Business. Finance and Accounting*, vol. 17, págs. 1-49.
- FRANKS, J.; NYBORG, K.; TOROUS, W. [1996]: «A comparison of US, UK and German insolvency codes», *Financial Management*, Vol. 25, Núm. 3, págs. 86-101.
- FRECKA, T.J. y HOPWOOD, W.S. [1983]: «The effects of outliers on the cross-sectional distributional properties of financial ratios», *Journal of Accounting Review*, vol.58, n.º 1, págs.115-128.
- FRYDMAN, H.; ALTMAN, E.; KAO, D. [1985]: «Introducing recursive partitioning for financial classification: The case of financial distress», *Journal of Finance*, marzo, págs. 269-291.
- GARCÍA-AYUSO, M. [1995]: «La necesidad de llevar a cabo un replanteamiento de la investigación en materia de análisis de la información financiera», *Análisis Financiero*, n.º 66, págs. 36-61.

- GONZÁLEZ, V.M.; GONZÁLEZ, F. [2000]: «Procedimientos de resolución de insolvencia financiera en España: costes de insolvencia y transferencias de riqueza», *Investigaciones Económicas*, vol. 34 (2), págs. 357-384.
- GREENSTEIN, M.M.; WELSH, M.J. [1996]: «Bankruptcy predictions using ex ante neural network and realistically proportioned testing sets», en SIERRA, G.J. y BONSON, E. [ed.]: *Intelligent System in Accounting and Finance*, págs. 187-211.
- HONG, S.C. [1983]: «A Bankruptcy Outcome: Model and Empirical Test», *Working paper*, University of California, Berkeley.
- HUNT, E.B.; MARÍN, J.; STONE, P.J. [1966]: *Experiments in induction*. New York.: Academic Press.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA [2002]: *Directorio Central de Empresas*. INE, Madrid (<http://www.ine.es>)
- [2003]: *Directorio Central de Empresas*. INE, Madrid (<http://www.ine.es>)
- KAISER, K. [1996]: «European Bankruptcy Laws: Implications for Corporations Facing Financial Distress», *Financial Management*, vol. 25, núm. 3, págs. 57-66.
- KARELS, G.V. y PRAKASH, A.J. [1987]: «Multivariate normality and forecasting of business bankruptcy», *Journal of Business Finance and Accounting*, vol. 14, págs. 573-592
- KIM, M.; KIM, M. [1999]: «A Note on the Determinants of the Outcomes of Bankruptcy Petitions: Evidence from Korea», *Journal of Business Finance & Accounting*, vol. 26, núms. 7-8, págs. 997-1.011.
- LACHER, R.C.; COATS, P.K.; SHARMA, S.C. y FAUT, L.P. [1995]: «A neural networks for classifying the financial health of a firm», *European Journal of Operational Research*, n.º 85, págs. 53-65.
- LOPUCKI, L.M. [1983]: «The Debtor in Full Control-Systems Failure under Chapter 11 of the Bankruptcy Code?», *American Bankruptcy Law Journal*, vol. 57, págs. 99-126.
- MARAIS, M.; PATELL, J.; WOLFSON, M. [1984]: «The experimental desing of classification models: an application of recursive partitioning and bootstrapping to commercial bank loan classifications», *Journal of Accounting Research*, vol. 22, supplement.
- MARTÍNEZ, I. [1996]: «Forescasting company failure: Neural approach versus discriminant analysis: An application to spanish insurance companies, en SIERRA, G.J. y BONSON, E. (Editores) *Intelligent System in Accounting and Finance*, págs. 169-185.
- MCLEAY, S. [1986a]: «The ratio of means, The mean of ratios and other benchmarks: an examination of characteristic financial ratios in the french corporate sector», *The Journal of the French Finance Association*, vol. 7, n.º 1, págs. 75-93.
- [1986b]: «Students t and the distribution of financial ratios», *Journal of Business, Finance and Accounting*, vol. 13, n.º 2, págs. 209-222.
- ODOM, M.D. y SHARDA, R. [1993]: «A neural network model for bankruptcy prediction», en TRIPPI, R. y TURBAN, E. (editores) *Neural Network in Finance and Investing*, Probus Publishing Company, Cambridge, págs. 177-185.

- OHLSON, J.A. [1980]: «Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy», *Journal of Accounting Research*, vol. 18, núm. 1, págs. 109-131.
- QUINLAN, J.R. [1997]: *See5*. www.rulequest.com/See5-info.html
- SERRANO, C. [1994]: *Las Redes Neuronales Artificiales en el Análisis de la Información Contable*, Tesis Doctoral Universidad de Zaragoza.
- SERRANO, C. y MARTÍN DEL BRÍO, B. [1993]: «Predicción de la crisis bancaria mediante el empleo de redes neuronales artificiales», *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. XXII, n.º 74, págs. 153-176.
- VAN HEMMEN, S. [2000]: «Reasignación de recursos y resolución de contratos en el sistema concursal español», *X Congreso Nacional de ACEDE*. Oviedo.
- WATSON, C.J. [1990]: «Multivariate distributional properties, outliers, and transformation of financial ratios», *The Accounting Review*, vol. 65, n.º 3, págs. 662-695.
- WHITE, M. [1996]: «The cost of Corporate Bankruptcy: A US-European comparison», en J.S. Bhandari y L.A. Weiss (editores): *Economic and Legal Perspectives*. Cambridge University Press.
- WILSON, R.L.; SHARDA, R. [1994]: «Bankruptcy prediction using neural network», *Decision Support Systems*, núm. 11, págs. 545-557.
- ZMIJEWSKI, M.E. [1984]: «Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models», *Journal of Accounting Research*, vol. 22, suplement, págs. 59-82.