

D. García Pérez
de Lema,
A. Arqués Pérez
y A. Calvo-
Flores Segura

Facultad de Ciencias
Económicas
y Empresariales.
Universidad de Murcia

UN MODELO DISCRIMINANTE PARA EVALUAR EL RIESGO BANCARIO EN LOS CREDITOS A EMPRESAS

Resumen.—Abstract.—1. Introducción.—2. Metodología utilizada.—3. Selección y homogeneización de la muestra.—4. Determinación de las variables económico-financieras.—5. Análisis univariante de los ratios.—6. Modelos multivariantes para el pronóstico de la morosidad.—7. Capacidad predictiva.—8. Conclusiones.—Bibliografía.—Anexos.

RESUMEN

EN este trabajo se presenta un estudio empírico sobre el comportamiento del riesgo crediticio bancario, al objeto de, por una parte, contrastar estadísticamente los distintos indicadores utilizados en la praxis bancaria; y por otra, ofrecer una primera aproximación de un modelo económico-financiero de predicción construido a partir, tanto de técnicas univariantes, como multivariantes. Para todo ello dispusimos de una muestra de cien empresas, clasificadas convenientemente por parejas, distinguiendo entre empresas normales y morosas.

ABSTRACT

In this paper we present an empirical study about the performance of the bank credit risk, aiming at, firstly, contrasting statistically the diffe-

rent indicators used in banking, secondly, offering a preliminary approximation of a financial-economic prediction's model, using univariate and multivariate methods. Based on data obtained from 100 firms classified into two groups, normals and slow payers.

1. INTRODUCCION

Por las particulares características del negocio bancario se hace imprescindible el establecimiento de un sistema analítico capaz de evaluar el riesgo crediticio, de tal forma que se ejerza un control sobre las operaciones activas realizadas, tanto por el interés propio de gestión interna de cada entidad financiera, como por las exigencias dictadas por el Banco de España.

Para efectuar un adecuado análisis del riesgo de las operaciones activas con empresas, hay que considerar, por un lado, aspectos generales macroeconómicos a estudiar por la alta dirección de las entidades, y por otro, la operatoria corriente a seguir frente a una solicitud de crédito; para lo que es necesario disponer de fuentes de información que aseguren un riesgo controlado y ayuden a la entidad a una correcta toma de decisión. Las fuentes de información utilizadas por la banca para evaluar el riesgo crediticio son muy variadas (1), tanto de tipo interno como externo. El diagnóstico económico-financiero de los estados contables de las empresas solicitantes de un crédito constituye una importante herramienta dinámica del comportamiento del riesgo.

La mayoría de las entidades financieras tienen normalizado, con mayor o menor éxito, un modelo de diagnóstico económico-financiero, utilizado por los analistas de riesgos en las operaciones activas que surgen diariamente en la entidad. Los indicadores incluidos en estos modelos, muy diferentes entre las distintas entidades, no suelen estar contrastados empíricamente, por lo que la utilidad del modelo suele depender del grado de agudeza y observación del analista. Además, el analista no dispone de una referencia clara y objetiva del posible resultado que puede alcanzar un ratio en particular. A lo sumo, se establece como referencia un límite determinado por indicador o se seleccionan unos indicadores de alerta, genera-

(1) En este sentido puede verse el trabajo de GARCÍA PÉREZ DE LEMA, D., y MARTÍN HERNÁNDEZ, S. (1992).

lizados, en la mayor parte de los casos, a todos los sectores de actividad empresarial; lo que a menudo conduce a errar en el diagnóstico.

Hoy en día, el alto índice de morosidad que arroja el sistema financiero hace imprescindible que las técnicas de predicción del riesgo sean lo más objetivas posibles. Por ello, en el presente trabajo realizamos un estudio empírico de los distintos indicadores utilizados —tanto en la teoría como en la praxis bancaria— con la finalidad de obtener un modelo de diagnóstico económico-financiero discriminante del riesgo crediticio, entendido no como instrumento decisor del riesgo, sino como una herramienta de apoyo a la decisión, ya que otras muchas variables inciden en la decisión final de la concesión o no de una operación crediticia.

2. METODOLOGIA UTILIZADA

La mayor complejidad en este tipo de estudios está en la dificultad de conseguir la información necesaria y óptima para poder validar rigurosamente las conclusiones obtenidas. La información ha de ser homogénea, concreta y que atienda a los fines específicos del análisis a realizar. En este sentido, se persigue un análisis de la morosidad del activo crediticio bancario, por lo que la información necesariamente debe provenir de una entidad financiera.

La información manejada ha sido fundamentalmente contable, balances y cuentas de resultados, con la particularidad de ser la misma que trató en su momento el analista de riesgos de la entidad. Reseñar además, por una parte, que se tratan de operaciones concedidas, no incluyendo operaciones desechadas por el analista, y por otra, que son operaciones activas crediticias ya finalizadas, es decir, que se conoce la conclusión de la operación. Todo esto hace que la información obtenida se adecue perfectamente a los fines específicos perseguidos. Sin embargo, y derivado de tratarse de una primera aproximación empírica, debemos hacer constar las siguientes limitaciones:

- Información suministrada por un reducido número de entidades financieras, por lo que el sistema de riesgos ubicado en sus sistemas organizativos, bien sea positivo o negativo, así como sus políticas de concesión de créditos, más o menos conservadoras, pueden invalidar el modelo resultante aplicándolo en otra entidad.
- Información eminentemente regional, por lo que las características económicas y sociales de una región no tienen por qué coincidir

con otras, y podría ser objeto de menor validez del modelo aplicándolo en otra región.

- Heterogeneidad sectorial. La información de las empresas se ha utilizado indistintamente de su sector de actividad. Para una mayor precisión será necesario seleccionar la muestra de empresas agrupadas por sectores de una misma actividad.
- No se introdujeron variables de evolución al sólo disponer de la información contable de un ejercicio económico.

Pese a las limitaciones anteriores, la información utilizada se puede considerar aceptable y suficiente para contrastar adecuadamente la morosidad crediticia empresarial.

Asimismo, inicialmente debemos poner de manifiesto que para dar validez al análisis y metodología, es preciso introducir la problemática de la fiabilidad de la información contable tratada. Esta proviene de una petición de la entidad financiera a la empresa que solicita una operación crediticia, como instrumento importante del análisis de riesgos. Indistintamente de la información final tratada por el analista, éste se puede encontrar con la siguiente documentación contable:

- Reservada
- Fiscal
- Registro Mercantil

En cualquier caso, la mayoría de las sociedades en la realidad empresarial y atendiendo a su tamaño, presentan cuentas anuales abreviadas y por tanto no sujetas a obligación de ser auditadas independientemente de la única garantía suficiente de calidad y fiabilidad de la información contable.

Es por ello que se hace necesario un planteamiento conceptual de establecimiento de niveles de fiabilidad de los elementos integrantes de los estados contables. Delimitar, así, una escala de fiabilidad de los elementos que dependerá de numerosos criterios endógenos y exógenos al analista. De entre ellos, el sector de actividad será predominante.

De este modo, no podemos plantear qué resulta más fiable respecto de la información contable que presenta la empresa: el volumen de ventas o la cifra de gastos financieros; el nivel de existencias o el pasivo a largo plazo de la empresa... Por ello, conociendo los aspectos más críticos de la fiabilidad de la información contable, los planteamientos, hipótesis y conclusiones que se deduzcan del análisis tendrán una mayor validez. Estas anotaciones se tendrán en cuenta a lo largo de todo el estudio y en todo caso, en nuestra opinión, la contrastación de la mayor o menor

fiabilidad de la información contable tratada, no debe ser objeto de renuncia, sino objeto de consideración y análisis.

Esta delimitación de escala de fiabilidad nos servirá posteriormente para fijar y/o ajustar determinadas variables de forma más operativa.

Las distintas fases en las que se ha dividido este trabajo han sido:

1. Seleccionar la población objeto de estudio.
2. Extraer una muestra con individuos de ambos tipos (morosos y normales o no morosos).
3. Recopilar y procesar la información sobre cada individuo de la muestra.
4. Construir un conjunto de variables con esa información, de acuerdo a una base teórica sobre las características diferenciadoras de los dos tipos de individuos.
5. Estudiar el comportamiento de las variables para depurar el conjunto anterior.
6. Aplicar técnicas de análisis multivariante para obtener un modelo que clasifique correctamente a cada empresa en su grupo.
7. Comprobar la capacidad predictiva del modelo.

3. SELECCION Y HOMOGENEIZACION DE LA MUESTRA

La población elegida para el estudio está constituida por empresas que han solicitado y obtenido un crédito en una entidad financiera. Las condiciones impuestas fueron las siguientes (2):

- Operaciones crediticias a corto plazo (1 año).
- Que el total de operaciones del cliente con la entidad fuera superior a 25 millones de ptas.
- Que se tratase de sociedades anónimas o limitadas.

(2) No pudimos estratificar por sectores de actividad, al ser la muestra de casos morosos ya de por sí reducida. Sobre este aspecto, LANTINEN, E. K. (1991) y (1992), realizó estudios de predicción de la quiebra empresarial considerando distintos grupos de empresas según la forma en que se aproximan a la quiebra; PLATT, H. D. (1989), estudió los procesos de quiebra en distintas industrias y las relaciones interindustriales en la quiebra; y PLATT, D., y PLATT, M. B. (1990) y (1991) utilizaron ratios relativizados por el valor medio del tipo de industria como un método de eliminar este factor sobre el modelo.

Las entidades financieras nos proporcionaron los estados contables (balance y cuenta de resultados) presentados por las empresas para el período 1989-1993, así como datos adicionales referentes al tipo de aval presentado, sector de actividad, tamaño y localización geográfica de la empresa. En el Anexo I se muestra el estado de cobertura de la información tratada.

La información contable utilizada es la misma que trató el responsable de riesgos de la entidad financiera. En el gráfico 1 se muestran los distintos períodos considerados a efectos del riesgo. Así, n , es el período en el que se solicita la operación crediticia y cuyo vencimiento, en nuestro caso a corto plazo, es el período $n+1$. La información que suministra el cliente que solicita la operación a la entidad financiera normalmente son los estados contables de los dos ejercicios cerrados anteriores a la fecha de solicitud de la operación crediticia, es decir, la de los períodos $n-1$ y $n-2$. Se desecharon en el estudio balances no cerrados por tener éstos una fiabilidad muy escasa, ya que en gran parte de ellos se detectaron problemas de periodificación contable.

Por otra parte, y a efectos de este trabajo, consideramos que una operación crediticia formulada por una empresa se define como normal o no morosa cuando al vencimiento de la operación la empresa satisface el nominal e intereses de la operación. Por contra, la definiremos como morosa, cuando en el plazo a partir de tres meses del vencimiento de la operación la empresa no satisface el nominal y/o los intereses.

Una vez recopilada y catalogada toda la información disponible, y con el fin de que la muestra final resultante fuera lo más amplia y homogénea posible, se eligió el año de 1992 como el período de concesión de crédito.

GRAFICO 1
PERIODOS PARA EL ANALISIS DEL RIESGO

Información contable	Información contable	Concesión crédito	Vencimiento crédito
n-2	n-1	n	n+1
-----	*-----*	*-----*	*-----*

La muestra se construyó en forma de parejas. Para cada empresa morosa seleccionada se eligió también una empresa normal de sus mismas características. Los criterios de emparejamiento fueron los clásicos de tamaño y tipo de sector empresarial (3). El objetivo de este emparejamiento es eliminar los efectos de esas variables sobre la probabilidad de quiebra de una empresa. Aunque también podría suponerse un acercamiento distinto a la situación de insolvencia por parte de empresas de distintos sectores, y que sería interesante distinguir y estudiar.

La información contable derivada de la muestra seleccionada fue objeto de un minucioso estudio con el fin de detectar y subsanar, en su caso, posibles anomalías o incidencias significativas, contables o extracontables, que pudieran distorsionar el análisis final. Aquellas empresas distorsionantes por claras e insalvables anomalías contables quedaron excluidas de la muestra.

Tras el proceso minucioso de verificación de las empresas que constituyen la muestra (en donde la información de la memoria incluida en las cuentas anuales fue de una valiosa ayuda), se procedió a la homogeneización de la información contable en un marco que permitiera una reclasificación operativa de los estados contables. En este sentido, un inadecuado planteamiento puede modificar el resultado final esperado.

La ubicación de determinados elementos patrimoniales en las masas tradicionales que operativamente utiliza el análisis económico-financiero puede ser controvertida (4), y más particularmente en el análisis del riesgo crediticio. En el Anexo II adjuntamos la reclasificación de las cuentas del balance y cuenta de resultados según el Plan General de Contabilidad de forma operativa para la confección del análisis predictivo. El modelo construido viene limitado, en cuanto a información contable, al presentar en la mayoría de los casos escogidos cuentas anuales abreviadas. Indudablemente esto ha restringido la posibilidad de seleccionar determinadas variables significativas.

En el proceso de homogeneización de la información contable se delimitaron variables de comprobación al efecto de eliminar posibles errores en el manejo de los datos.

(3) BEAVER, W. H. (1966), ya trató con especial interés este tema del efecto que pueden tener el tamaño y el tipo de industria sobre las probabilidades de quiebra.

(4) Para un análisis más detallado puede verse GARCÍA PÉREZ DE LEMA, D., y MARTÍNEZ CONESA, I. (1993).

4. SELECCION DE LAS VARIABLES ECONOMICO-FINANCIERAS

La selección de las variables más adecuadas a utilizar en la construcción del modelo de predicción es parte fundamental del éxito final del mismo. Al tratarse de un modelo de predicción de morosidad se deben barajar variables significativas que discriminen la morosidad (5). De esta forma, hemos pretendido configurar un conjunto de variables, que desde el punto de vista teórico y práctico, abarque el máximo de posibilidades. Así, se consideraron:

- 1.^a Ratios tradicionales de la literatura contable.
- 2.^a Ratios utilizados en los modelos clásicos de predicción de solvencia (6).
- 3.^a Ratios utilizados por la praxis bancaria en el análisis de riesgos. Para ello recogimos los modelos de análisis económico-financiero de 10 entidades de crédito.
- 4.^a Ratios de concepción más novedosa configurados de acuerdo, por una parte, a la delimitación de la fiabilidad de la información contable manejada por el analista, y por otra, a las impresiones obtenidas sobre el proceso particular que lleva a una empresa a no cumplir con sus obligaciones de pago en una operación crediticia.

Respecto a esta última consideración, la información contable que facilita la empresa cuando solicita una operación crediticia a una entidad financiera, y que maneja el analista de riesgos, puede venir más o menos maquillada con el fin de presentar una mejor imagen de cara a la obtención de la operación solicitada. Esto motiva que el analista, en determinados elementos patrimoniales, ponga en entredicho la fiabilidad de la información, principalmente si ésta no está auditada. En este sentido, y tras una visión general de las empresas morosas de las que disponíamos

(5) CASEY, C. J.; MCGEE, V. E., y STICKNEY, C. P. (1986), hacen hincapié en este sentido al considerar como fundamental el realizar unas hipótesis o una base teórica sobre la que seleccionar o construir los ratios a utilizar en el análisis.

(6) LAFFARGA, J. (1990), realiza un estudio comparado de los distintos ratios utilizados en los modelos clásicos de predicción de la solvencia empresarial.

información contable de varios años, observamos que tendían a sobrevalorar las existencias finales y disminuir las dotaciones a las amortizaciones al objeto de mejorar sus resultados. Por ello, en determinadas variables, y en el intento de aportar nuevos indicadores discriminantes del riesgo crediticio bancario, decidimos incluir variables clásicas modificadas como, por ejemplo, ajustando a los resultados las existencias finales, en una primera aproximación para salvar la problemática de la fiabilidad de la información contable.

Quedaron fuera del conjunto de variables, por un lado, variables de evolución, ya que en la mayor parte de las empresas analizadas sólo dispusimos de la información contable de un ejercicio económico, y por otro, determinadas variables en su concepción exacta, al partir de un marco homogeneizador de la información contable limitado, lo que originó el uso de algunos ratios estimados o aproximados (7).

Los ratios económico-financieros utilizados fueron clasificados en siete grupos (en el anexo se incluyen los ratios utilizados y su operativa de cálculo):

- Liquidez
- Endeudamiento
- Actividad
- Estructura
- Rotación
- Generación de recursos
- Rentabilidad

(7) Normalmente las empresas presentan cuentas anuales abreviadas, por lo que la reclasificación de los estados contables ha de concretarse asimismo de forma simplificada. Por ejemplo, en la mayoría de los casos sólo se conoce el total de acreedores a corto plazo, y no se tiene información sobre su composición. Indudablemente esto restringe las posibilidades de obtener información exacta y concreta de algunas variables, por lo que debemos acudir a estimaciones o aproximaciones. A modo de ejemplo, el coste financiero de los recursos ajenos remunerados, a través de los balances, se determina con el ratio: gastos financieros / recursos ajenos remunerados a su valor medio. Al utilizar información contable abreviada y de un solo ejercicio, debemos acudir a la simplificación: gastos financieros / (pasivo fijo + pasivo circulante).

5. ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LOS RATIOS ECONOMICO-FINANCIEROS

La interpretación del resultado de un ratio (comparación, por cociente, de elementos que tengan significado para el analista) siempre constituye una tarea extremadamente difícil. Evidentemente, el ratio analizado de forma individual no es capaz de delimitar la situación objeto de estudio. Es dentro del modelo de diagnóstico donde alcanza su principal significado.

No obstante, en determinados tipos de análisis específicos unos ratios tienen mayor peso y significado que otros. En este apartado pretendemos analizar de forma individual el comportamiento de las variables seleccionadas al objeto de detectar aquellas que resulten más discriminantes. Así, como primera medida para calcular su importancia discriminatoria realizamos un análisis individual de medias, desviaciones, máximos, mínimos y medianas para los dos tipos de situación (moroso o normal).

En general, ningún ratio de forma aislada parece ser claramente diferenciador, y para medir hasta qué punto lo es cada uno de ellos, realizamos una serie de análisis discriminantes de una sola variable para clasificar a las empresas como morosas o normales. Los resultados conseguidos no fueron espectaculares para ningún ratio, de hecho, sólo una cuarta parte de ellos llevaban a una clasificación con más del 57% de aciertos, y sólo unos pocos superaban el 60%, siendo el mayor valor obtenido el 66%, para el ratio Gastos Financieros sobre Cifra de negocio. No obstante, los mejores resultados corresponden a ratios que recogen las hipótesis señaladas en el punto 4.º del apartado anterior y que nos reafirman su validez.

En el cuadro n.º 1 se recogen los 10 ratios más discriminantes del conjunto total de variables. De este cuadro se desprende:

- Entre los 10 ratios más discriminantes 5 son ratios de rentabilidad, principalmente los de rentabilidad económica y de resultados en toda su escala de márgenes. Por contra no se situó ninguno de rentabilidad financiera.
- Gran parte de los ratios más discriminantes individualmente vienen delimitados por el análisis previo del comportamiento de la morosidad, en donde la escala de fiabilidad de valores contables ha

CUADRO N.º 1
RATIOS INDIVIDUALMENTE MAS DISCRIMINANTES

<i>Ratio</i>	<i>Descripción</i>	<i>%</i>
END 6	$GF/(INCN + OIE)$	66
REN 17	$(REJERC - REAL)/ACTIVOT$	65
REN 3	$(REJERC - REAL)/(INCN + OIE)$	64
REN 14	$(RAO - REAL)/(INCN + OIE)$	64
GEN 14	$(REJERC + DA - REAL)/ACTIVOT$	63
GEN 9	$(REJERC + DA)/(INCN + OIE)$	60
REN 11	$(RE - REAL)/(INCN + OIE)$	60
ROT 2	$(ACTCIRC - PASCIRCU)/(INCN + OIE)$	60
EST 3	$(INMATERI + MATERIAL + FINANCIÉ)/(PASFIJO + PASCIRCU)$	59
REN 21	$[(RE-REAL) + (GF \times 0,65)]/ACTIVOT$	59

sido determinante. Así, en la verificación previa de la información contable se detectó, sobre todo en los casos morosos, una sobrevaloración del resultado, a través de hinchar las existencias finales y disminuir el flujo de amortización. Hemos podido contrastar que sobre todo los ratios de rentabilidad alcanzaban una mayor discriminación restándole al resultado el valor de las existencias finales.

— No aparece ningún ratio de liquidez ni de actividad entre los más discriminantes. Los ratios clásicos de liquidez suelen utilizarse en la mayoría de los modelos de análisis del riesgo crediticio, por lo que parece recomendable, sobre todo en caso de resultado positivo, extremar su diagnóstico.

Para la explicación de un ratio es necesario conocer su intervalo de fluctuación y su tramo de aceptabilidad, es decir, hacia dónde se mueve y si tiene un significado positivo o negativo en su interpretación. En este sentido, si analizamos estadísticamente y de forma individualizada los resultados de cada ratio en relación a su situación de moroso o normal, se puede comprobar que determinados ratios no siguen el comportamiento esperado. Así, y distinguiendo entre los distintos grupos de ratios, se comportaron de forma contraria a la de su significado:

- Liquidez: 1, 2, 3 y 4.
- Estructura: 1, 2 y 7 a 12.
- Generación de recursos: 3, 6 y 14.

- Rotación: 2, 5, 7, 8 y 13.
- Rentabilidad: 1, 6, 9, 18, 20, 22 y 25.

Todos los ratios de endeudamiento siguieron el comportamiento general esperado. No hemos considerado los ratios de actividad, ya que analizados de forma estática con un solo ejercicio, su interpretación adquiere una mayor subjetividad al depender fuertemente del sector.

También es significativo señalar que los ratios de rentabilidad financiera se comportaron contrariamente al incluir en los recursos propios el resultado del ejercicio. Sin embargo, al excluirlos siguieron su comportamiento lógico.

6. MODELOS MULTIVARIANTES PARA EL PRONOSTICO DE LA MOROSIDAD

Para el estudio de las relaciones entre los ratios económico-financieros y la situación de morosidad ante los créditos bancarios en un entorno multivariado, hemos optado por utilizar la técnica estadística del análisis discriminante (8). Mediante este método obtenemos una función lineal de los ratios cuyo objetivo es clasificar a cada observación (una empresa, caracterizada por sus ratios) en uno de los dos grupos: moroso o normal, de acuerdo a la puntuación otorgada a la empresa por la función discriminante.

Los modelos presentados a continuación provienen de aplicar el análisis discriminante (9) sobre un conjunto de variables seleccionadas de manera tal que no presentasen intensas correlaciones, y además se comportasen coherentemente con los principios económico-financieros en relación a la situación de morosidad.

Como el número de variables a utilizar es elevado, procedimos a realizar un análisis factorial, con el objetivo de identificar qué variables podrían aportar una información más relevante, e independiente del resto. Así obtuvimos una batería inicial de ratios, eligiendo aquellos más saturados en cada factor, y una indicación en la equivalencia en la informa-

(8) El análisis discriminante ha sido extensamente utilizado en los estudios sobre la predicción de la quiebra empresarial desde la publicación del trabajo de Altman (1968).

Para una visión de esta y otras técnicas multivariantes puede consultarse la obra de Dillon y Goldstein (1984).

(9) Utilizando el programa estadístico SPSS-PC+.

CUADRO N.º 2
MODELO 1 DE FUNCION DISCRIMINANTE

<i>Modelo 1 Variables</i>	<i>Coefficientes estandarizados</i>
END6 = GF/(INCN+OIE)	-0'45279
END8 = (NETO-REJERC)/PASCIRCU	0'26595
ACT1 = (INCN+OIE)/CE	-0'71373
ACT7 = GP/ACTFIJO	-0'33787
EST6 = DA/(INMATERI+MATERIAL+NOREAL)	0'72842
REN19 = (REJERC-REAL-EXIGIBLE)/ACTIVOT	0'66646

$\chi^2 = 17'770$

Grados de libertad = 6

Nivel de significatividad = 0'0068

Porcentaje de aciertos: 76%

Error Tipo I: 23%

Error Tipo II: 25%

ción reportada por dichos ratios en función de que apareciesen saturados en un mismo factor.

En este extremo debemos de hacer hincapié, en que el modelo resultante y, en su caso, finalmente adoptado en el sistema organizativo de una entidad de crédito, ha de ser comprendido y aceptado por el analista. No debe convertirse en un modelo único y excluyente, sino que debe ser utilizado como modelo complementario y de control. El analista de riesgos o decisor tiene que considerar otras muchas variables, endógenas y exógenas, que rodean a la empresa y a una operación crediticia (variables no recogidas en nuestros modelos), tales como:

- Identificación y cualificación de la empresa.
- Composición del equipo directivo.
- Actividad económica desarrollada por la empresa (10).
- Datos sobre garantías ofrecidas.
- Justificación de la operación crediticia.
- Antecedentes bancarios, etc.

El modelo 1 de función discriminante (cuadro n.º 2) está formado sólo por seis variables, y es capaz de realizar una clasificación correcta en

(10) En este sentido, introducir variables heurísticas de opinión respecto a la situación económica de un sector, podrían constituir una información muy significativa.

un 76%, con similares porcentajes de error de tipo I (empresas normales clasificadas como morosas) y error de tipo II (empresas morosas catalogadas como normales) en las asignaciones. Este resultado no es malo si se tiene en cuenta que la muestra es muy heterogénea, y que ya ha pasado el filtro del analista bancario, que las clasificó a todas ellas como empresas solventes, por lo que estamos trabajando con empresas aparentemente capaces de cumplir con sus obligaciones de pago, lo que sin duda supone una mayor dificultad para la discriminación.

Las variables que lo componen están exentas de fuertes correlaciones, como puede verse en el cuadro n.º 3, por lo que los coeficientes estandarizados deben mostrar el peso y sentido de dichas variables sobre la situación de morosidad. Dado que el modelo presenta un punto de corte próximo al cero, asignando puntuaciones negativas a las empresas morosas y positivas a las normales, comprobamos que efectivamente los coeficientes de las variables se corresponden con el significado económico; de tal manera que aquellos que deben crecer ante el deterioro de la empresa tienen signo negativo, mientras que aquellos que lo hacen ante situaciones de solvencia tienen signo positivo. Este comportamiento refuerza la credibilidad del modelo discriminante.

Para introducir criterios de homogeneización, pasamos a estudiar el efecto del tipo de sector de actividad de la empresa (en especial el de la construcción, que en nuestra muestra supone el 36% del total de empresas), así como de la existencia de garantías hipotecarias, añadimos al modelo 1 dos variables que incluyan esta información:

— SECTOR: tomará el valor uno cuando las empresas pertenezcan al sector de la construcción, y el valor cero en otro caso.

CUADRO N.º 3
CORRELACIONES EN EL MODELO 1

	END6	END8	ACT1	ACT7	EST6	REN19
END6	1	0'0135	0'0395	-0'0690	-0'1875	-0'1927
END8		1	0'2170	-0'0513	-0'0602	0'2795
ACT1			1	-0'0853	0'0651	0'1775
ACT7				1	0'4382	-0'0338
EST6					1	-0'2033
REN19						1

— HIPOTECA: tomará el valor uno cuando la empresa haya presentado garantías de tipo hipotecario, y valdrá cero en otro caso.

El resultado es el modelo 2, que se muestra en el cuadro n.º 4. En él puede observarse que tanto las variables SECTOR e HIPOTECA realizan cierta aportación al modelo, mejorando el nivel de aciertos. La variable hipoteca tiene signo positivo, indicando como esperábamos, que el disponer de una garantía hipotecaria sea señal de mejor cumplimiento de las obligaciones de pago, aunque el valor del coeficiente no es muy grande. La variable SECTOR tiene un peso importante, superior al de las variables de endeudamiento. Es por ello que pensamos sería interesante desdoblar la muestra en dos submuestras, una conteniendo a los constructores, y otra formada por el resto de sectores.

CUADRO N.º 4
MODELO 2 DE FUNCION DISCRIMINANTE

<i>Modelo 2 Variables</i>	<i>Coefficientes estandarizados</i>
END6 = GF/(INCN+OIE)	-0'44532
END8 = (NETO-REJERC)/PASCIRCU	0'29489
ACT1 = (INCN+OIE)/CE	-0'97969
ACT7 = GP/ACTFIJO	-0'46218
EST6 = DA/(INMATERI+MATERIAL+NOREAL)	0'72677
REN19 = (REJERC-REAL-EXIGIBLE)/ACTIVOT	0'88300
SECTOR	0'59558
HIPOTECA	0'27551

$\chi^2 = 22'713$

Grados de libertad = 8

Nivel de significatividad = 0'0038

Porcentaje de aciertos: 78%

Error Tipo I: 16%

Error Tipo II: 28%

Los modelos 3 y 4 (cuadros 5 y 6) se construyen utilizando las mismas variables que en el modelo 1 (11), separando la muestra entre empresas no constructoras y constructoras. En ambos casos el resultado mejora considerablemente, en cuanto al porcentaje de aciertos en las clasificaciones, si bien los tipos de error están descompensados, y en distinto sentido para cada modelo. Asimismo destaca que, si bien los signos de los coeficientes se mantienen en ambos modelos, los pesos de cada variable se modifican sustancialmente.

Todo ello nos lleva a pensar que el conjunto de estas seis variables es un buen discriminador de la morosidad, si bien las diferencias entre los

CUADRO N.º 5
MODELO 3 DE FUNCION DISCRIMINANTE PARA EMPRESAS
NO CONSTRUCTORAS

<i>Modelo 3 Variables</i>	<i>Coefficientes estandarizados</i>
END6 = GF/(INCN+OIE)	-0'36384
END8 = (NETO-REJERC)/PASCIRCU	0'38465
ACT1 = (INCN+OIE)/CE	-0'11214
ACT7 = GP/ACTFIJO	-0'76871
EST6 = DA/(INMATERI+MATERIAL+NOREAL)	0'91173
REN19 = (REJERC-REAL-EXIGIBLE)/ACTIVOT	0'69451

$$\chi^2 = 20'697$$

Grados de libertad = 6

Nivel de significatividad = 0'0021

Porcentaje de aciertos: 89%

Error Tipo I: 15'62%

Error Tipo II: 6'25%

(11) El método habitual de selección de variables en un análisis discriminante es stepwise, que comienza con un modelo sin ninguna variable explicativa, y en sucesivos pasos va introduciendo o sacando variables del mismo, según cumplan los criterios de entrada (las variables que están fuera del modelo) o los de salida (las variables que están dentro) respectivamente. Para forzar la entrada de un conjunto determinado de variables es necesario emplear el método directo.

Para una explicación más detallada de la aplicación del SPSS y los diversos métodos puede consultarse la obra de R. Bisquerra Alzina «Introducción conceptual al análisis multivariable. Un enfoque informático con los paquetes SPSS-X, BMDP, LISREL y SPAD», Ed. PPU, 1989.

CUADRO N.º 6
MODELO 4 DE FUNCION DISCRIMINANTE
PARA EMPRESAS CONSTRUCTORAS

<i>Modelo 4 Variables</i>	<i>Coefficientes estandarizados</i>
END6 = GF/(INCN+OIE)	-0'74224
END8 = (NETO-REJERC)/PASCIRC	0'01772
ACT1 = (INCN+OIE)/CE	-0'65983
ACT7 = GP/ACTFIJO	-0'59415
EST6 = DA/(INMATERI+MATERIAL+NOREAL)	0'66647
REN19 = (REJERC-REAL-EXIGIBLE)/ACTIVOT	0'03841

$\chi^2 = 11'755$

Grados de libertad = 6

Nivel de significatividad = 0'0677

Porcentaje de aciertos: 83'33%

Error Tipo I: 5'56%

Error Tipo II: 27'78%

modelos 3 y 4, y la mejora que suponen sobre el modelo 1, reafirman la tesis, ya apuntada, sobre la importancia del tipo de actividad para identificar los signos de la aproximación a una situación de dificultades económico-financieras.

7. CAPACIDAD PREDICTIVA

Los porcentajes de aciertos en las clasificaciones nos dan una primera aproximación a la capacidad predictiva del modelo, si bien es conveniente evaluar dicha capacidad sobre observaciones ajenas a la muestra, es decir, sobre una segunda muestra de empresas.

Para evitar que los resultados de la predicción dependan exclusivamente de las empresas contenidas en esa segunda muestra, hemos utilizado una técnica de tipo jackknife (12), que son métodos de estimación

(12) El jackknife constituye una nueva propuesta sobre estimación estadística no paramétrica iniciada por Quenouille (1949) y Tukey (1977). Otra interesante exposición puede hallarse en el trabajo de Miller (1974).

del error muestral basados en el remuestreo de los datos originales. En concreto, nuestro procedimiento consistió en extraer tres parejas al azar de la muestra original de cincuenta parejas, obteniendo una muestra reducida de cuarenta y siete parejas sobre la que estimamos el modelo discriminante. Posteriormente, clasificamos a las seis empresas que habíamos dejado fuera de la muestra, calculando los porcentajes de error de tipo I, tipo II y total. Esta operación la repetimos cincuenta veces y calculamos las medias de los errores. Este proceso lo repetimos también cincuenta veces con el fin de poder estimar la desviación típica de dicha media. Los resultados obtenidos se recogen en el cuadro n.º 7.

En el caso general, los datos confirman la estabilidad del modelo y refuerzan la validez de los resultados, que para las empresas no constructoras son muy positivos, con desviaciones pequeñas y errores de tipo I y II compensados. Ello nos permite pensar en una buena capacidad predictiva de estos ratios para este tipo de empresas. Por otra parte, los datos obtenidos para las empresas constructoras confirman la sospecha de que son un sector con unas peculiaridades específicas que le hacen acreedor de un tratamiento singularizado, y la necesidad de obtener información adicional a la de sus balances y cuentas de resultados para poder ofrecer un pronóstico ajustado.

CUADRO N.º 7
ERRORES MEDIOS Y SUS DESVIACIONES

Modelo aplicado a todas las empresas	Error de tipo I: 33% Error de tipo II: 30% Error total: 31'5%	Desviac. típica: 0'021 Desviac. típica: 0'014 Desviac. típica: 0'014
Modelo aplicado a empresas no constructoras	Error de tipo I: 17% Error de tipo II: 18% Error total: 17'5%	Desviac. típica: 0'025 Desviac. típica: 0'016 Desviac. típica: 0'015
Modelo aplicado a empresas constructoras	Error de tipo I: 32% Error de tipo II: 46% Error total: 39%	Desviac. típica: 0'016 Desviac. típica: 0'031 Desviac. típica: 0'013

8. CONCLUSIONES

El entorno dinámico en el que se desarrolla toda actividad empresarial requiere un continuo esfuerzo investigador al efecto de acercar las nuevas técnicas de gestión hacia aspectos concretos y específicos. En este sentido, a través de este estudio hemos pretendido ofrecer una primera aproximación a la predicción de la morosidad crediticia. Como consecuencia, podemos establecer las siguientes conclusiones:

1. Los ratios económico-financieros, individualmente considerados, no permiten distinguir entre empresas morosas o no morosas. El ratio con mayor poder discriminante fue $END6 = GF / (INCN + OIE)$, con un 66% de clasificaciones correctas.
2. Del análisis univariante de los ratios sí podemos, sin embargo, apuntar pautas de comportamiento en cada grupo, y de ahí elaborar un conjunto de acuerdo a esa teoría.
3. Con la aplicación del análisis multivariante, llegamos a elaborar una función discriminante no sectorizada, con la que obtenemos un nivel de aciertos superior al 76%, siendo este modelo bastante fiable, ya que sus variables están libres de correlaciones y comportamientos anómalos. Este porcentaje es, en nuestra opinión, aceptable, pues partimos de una muestra de empresas que ya habían pasado el filtro del analista de riesgos.
4. En una primera aproximación, y dada la limitación de los datos disponibles, tan sólo pudimos separar entre empresas constructoras y no constructoras. No obstante, los resultados así obtenidos mejoran considerablemente los correspondientes al modelo anterior, alcanzándose porcentajes de aciertos del 83% en los constructores y del 89% en los restantes. Ello indica la conveniencia de aplicar los métodos discriminantes sobre la población convenientemente sectorizada.
5. Los datos sobre la capacidad predictiva están en concordancia con las clasificaciones realizadas por los modelos, especialmente para el modelo general y para el modelo de empresas no constructoras, alcanzándose niveles de aciertos en la predicción del 69% y del 83% respectivamente. Son porcentajes inferiores a los obtenidos en las clasificaciones iniciales, como es normal, pero que reafirman su validez, especialmente en el caso del modelo sectoriza-

do. Mientras tanto, el modelo de empresas constructoras refleja cómo este sector es el elemento perturbador que impide que el modelo general ofrezca unos resultados más positivos, ya que las especiales peculiaridades de este sector requieren un tratamiento particular, con la inclusión de información adicional.

Finalmente, nuestra investigación debe continuar con la ampliación de la muestra, lo que nos permitirá realizar análisis sectoriales e introducir variables de evolución, todo ello con el objetivo de homogeneizar la información tratada, lo que posibilitará sin duda la realización de predicciones fiables sobre la probabilidad de impago de los créditos por parte de las empresas.

BIBLIOGRAFIA

- ALTMAN, E. I.: «Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy», *The Journal of Finance*, septiembre, 1968, pp. 589-609.
- BEAVER, W. H.: «Financial ratios as predictors of failure», *Empirical Research in Accounting: Selected Studies*, 1966, pp. 71-111.
- BISQUERRA ALZINA, R.: *Introducción conceptual al análisis multivariable. Un enfoque informático con los paquetes SPSS-X, BMDP, LISREL y SPAD*, Ed. PPU, 1989.
- CASEY, C. J.; MCGEE, V. E., y STICKNEY, C. P.: «Discriminating between reorganized and liquidated firms in bankruptcy», *The Accounting Review*, abril, 1986, pp. 249-262.
- DILLON, W. R., y GOLDSTEIN, M.: *Multivariate analysis. Methods and applications*, Ed. John Wiley & Sons, 1984.
- GABAS TRIGO, F.: *Técnicas actuales de análisis contable. Evaluación de la solvencia empresarial*, Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, Ministerio de Economía y Hacienda, 1990.
- GARCIA PÉREZ DE LEMA, D., y MARÍN HERNÁNDEZ, S.: «Información utilizada por la banca para evaluar el riesgo crediticio», *Banca Española*, mayo, 1992, pp. 11-14.
- GARCIA PÉREZ DE LEMA, D., y MARTÍNEZ CONESA, I.: «Una propuesta de clasificación funcional del balance en el análisis económico-financiero», *Actualidad Financiera*, n.º 27, 1993, pp. 329-335.
- LAFFARGA, J.: «Panorama de las técnicas de predicción de la solvencia», Seminario de Análisis de Estados Económicos-Financieros, Torremolinos (Málaga), 1990.
- LAITINEN, E. K.: «Financial ratios and different failure processes», *Journal of Business, Finance & Accounting*, septiembre, 1991, pp. 649-673.
- LAITINEN, E. K.: «Prediction of failure of a newly founded firm», *Journal of Business*, julio, 1992, pp. 323-340.
- MARTÍN MARÍN, J. L.: *El pronóstico del fracaso empresarial*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 1986.
- MILLER, R. G.: «The jackknife, a review», *Biometrika* 61 (1), pp. 1-15.
- PLATT, H. D.: «The determinants of Interindustry failure», *Journal of Economics and Business*, 1989, vol. 41, pp. 107-126.

- PLATT, H. D., y PLATT, M. B.: «Development of a class of stable predictive variables: the case of bankruptcy prediction», *Journal of Business, Finance & Accounting*, primavera, 1990, pp. 31-51.
- PLATT, H. D., y PLATT, M. B.: «A note on the use of industry-relative ratios in bankruptcy prediction», *Journal of Banking and Finance*, diciembre, 1991, pp. 1183-1194.
- QUENNOUILLE, M. H.: «Approximate test of correlation in time series», *Journal of the Royal Statistical Society*, Series B 11, pp. 68-83.
- RIVERO TORRE, P.: *Análisis de balances y estados complementarios*, Ed. Pirámide, 1992.
- TUKEY, J. W.: *Exploratory Data analysis*, Massachussets, Ed. Addison-Wesley, 1977.

ANEXO I
ESTADO DE COBERTURA

<i>Cifras en millones de ptas.</i>	<i>Total de activo</i>	<i>Cifra neta de negocios</i>
Hasta 50.....	28	13
51 a 100	20	22
101 a 300	30	45
301 a 750	12	7
751 a 1.500	5	7
Más de 1.501	5	6
TOTAL DE EMPRESAS.....	100	100

<i>Sector de actividad</i>	<i>N.º de empresas</i>
Industrias transformadoras de los metales	14
Otras industrias manufactureras	30
Construcción	28
Comercio, restaurantes y hostelería	18
Promoción inmobiliaria	8
Otros servicios.....	2
TOTAL	100

ANEXO II
RECLASIFICACION OPERATIVA DEL BALANCE
Y DE LA CUENTA DE RESULTADOS

<i>Estructura económica</i>	<i>Nomenclatura</i>	<i>N.º de Cuentas P.G.C.</i>
ACTIVO FIJO	ACTIVOFIJO	
Inmaterial	INMATERI	21, (281), (291)
Material	MATERIAL	22, 23, (282), (292)
Financiero	FINANCIE	240 a 247, 250 a 258, 26, (293) a (298), 198
No realizable	NOREAL	20, 27
ACTIVO CIRCULANTE	ACTCIRC	
Existencias	REAL	3, 407
Exigible	EXIGIBLE	430 a 435, (436), 44, 460, 470, 471, 472, 474, (490), (493), (494), 544, 551, 552, 553, 480, 580, 558
Disponible	DISPONIB	53, 540 a 543, 545 a 548, (549), 565, 566, (59), 57
TOTAL	ACTIVOT	

<i>Estructura económica</i>	<i>Nomenclatura</i>	<i>N.º de Cuentas P.G.C.</i>
NETO	NETO	10, 11, 12, 13, (557), (190) a (196)
PASIVO FIJO	PASFIJO	14, 15, 16, 17, 18, 248, 249, 259
PASIVO CIRCULANTE	PASCIRCU	400 a 403, (406), 41, 437, 465, 475, 476, 477, 479, 485, 499, 50, 51, 52, 551, 552, 553, 555, 556, 560, 561, 585
TOTAL	PASTOTAL	

<i>Cuenta de resultados</i>	<i>Nomenclatura</i>	<i>N.º de Cuentas</i>
+ Importe neto cifra de negocios	INCN	70
+ Otros ingresos de explotación	OIE	73, 74, 75, 790
- Consumos de explotación	CE	60, 61, 71
- Gastos de personal	GP	640, 641, 642, 643, 649
- Dotación amortizaciones	DA	68
- Variación provisiones de tráfico	VPT	650, 693 a 695, (793) a (795)
- Otros gastos de explotación	OGE	62, 631, 634, (636), (639), 651, 659, 690
= RESULTADO DE LA EXPLOTACION	RE	
+ Ingresos financieros	IFINAN	760, 761, 762, 763, 765, 769
+ B.º inversiones financieras	BIFINAN	766
+ Diferencias positivas de cambio	DPC	768
- Gastos financieros	GF	661, 662, 663, 664, 665, 669, 666, 667
- Diferencias negativas de cambio	DNC	668
- Var. prov. inversiones financieras	VPIF	6963, 6965, 6966, 697 a 699, (7963) (7965), (7966), (797) a (799)
= RESULTADO ACTIVIDAD ORDINARIA	RAO	
+ Ingresos extraordinarios	IE	770 a 775, 778, 779
- Gastos extraordinarios	GE	691, 692, 6960, 6961, (791), (792), (7960), (7961), 670 a 674, 678, 679
= RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	RAI	
- Impuesto sobre sociedades	IS	630, 633, (638)
= RESULTADO DEL EJERCICIO	REJERC	

ANEXO III

RELACION DE RATIOS ECONOMICO-FINANCIEROS, POR GRUPOS

RATIOS DE LIQUIDEZ

$$LIQ1 = ACTCIRCU/PASCIRCU$$

$$LIQ2 = (EXIGIBLE+DISPONIB)/PASCIRCU$$

$$LIQ3 = EXIGIBLE/PASCIRCU$$

$$LIQ4 = DISPONIB/PASCIRCU$$

$$LIQ5 = (ACTIVOT-NOREAL)/(PASFIJO+PASCIRCU)$$

$$LIQ6 = REAL/PASCIRCU$$

$$* LIQ7 = REAL/(PASCIRCU+PASFIJO)$$

$$* LIQ8 = EXIGIBLE/(PASCIRCU+PASFIJO)$$

RATIOS DE GENERACION DE RECURSOS

$$GEN1 = (REJERC+DA+VPT+VPIF)/ACTIVOT$$

$$* GEN2 = (REJERC+DA+VPT+VPIF)/(NETO-REJERC)$$

$$GEN3 = (REJERC+DA+VPT+VPIF)/NETO$$

$$* GEN4 = PASFIJO/(REJERC+DA)$$

$$* GEN5 = (REJERC+DA)/(PASFIJO+PASCIRCU)$$

$$GEN6 = (REJERC+DA-REAL-EXIGIBLE)/(PASFIJO+PASCIRCU)$$

$$* GEN7 = (REJERC+DA-REAL)/(PASFIJO+PASCIRCU)$$

$$* GEN8 = (REJERC+DA-EXIGIBLE)/(PASFIJO+PASCIRCU)$$

$$* GEN9 = (REJERC+DA)/(INCN+OIE)$$

$$* GEN10 = (REJERC+DA)/PASTOTAL$$

$$* GEN11 = (REJERC+DA)/PASCIRCU$$

$$* GEN12 = (REJERC+DA-ACTCIRCU)/(PASFIJO+PASCIRCU)$$

$$* GEN13 = (GE-IE)/(RE+DA)$$

$$GEN14 = (REJERC+DA-REAL)/ACTIVOT$$

RATIOS DE ACTIVIDAD

$$* ACT1 = (INCN+OIE)/CE$$

$$* ACT2 = (INCN+OIE-CE-DA-OGI)/ACTIVOT$$

(*) Ratios utilizados en el análisis discriminante

- $$\text{ACT3} = (\text{INCN} + \text{OIE} + \text{IE} + \text{BIFINAN} + \text{DPC} - \text{CE} - \text{DA} - \text{OGE} - \text{VPT} - \text{VPIF} - \text{GE}) / \text{ACTIVOT}$$
- $$\text{ACT4} = \text{GP} / (\text{INCN} + \text{OIE} - \text{CE} - \text{DA} - \text{OGE})$$
- $$* \text{ACT5} = (\text{INMATERI} + \text{MATERIAL}) / (\text{INCN} + \text{OIE} - \text{CE} - \text{DA} - \text{OGE})$$
- $$* \text{ACT6} = (\text{INCN} + \text{OIE}) / (\text{INCN} + \text{OIE} - \text{CE} - \text{DA} - \text{OGE})$$
- $$* \text{ACT7} = \text{GP} / \text{ACTFIJO}$$
- $$\text{ACT8} = \text{GP} / (\text{INCN} + \text{OIE} - \text{CE} - \text{DA} - \text{OGE} + \text{IE} - \text{GE} + \text{BIFINAN} + \text{DPC} - \text{VPT} - \text{VPIF})$$
- $$* \text{ACT9} = (\text{GF} + \text{DNC}) / (\text{INCN} + \text{OIE} - \text{CE} - \text{DA} - \text{OGE} + \text{IE} - \text{GE} + \text{BIFINAN} + \text{DPC} - \text{VPT} - \text{VPIF})$$
- $$\text{ACT10} = \text{RAI} / (\text{INCN} + \text{OIE} - \text{CE} - \text{DA} - \text{OGE} + \text{IE} - \text{GE} + \text{BIFINAN} + \text{DPC} - \text{VPT} - \text{VPIF})$$
- $$* \text{ACT11} = (\text{CE} + \text{DA} + \text{OGE} + \text{VPT} + \text{GP}) / (\text{INCN} + \text{OIE})$$
- $$* \text{ACT12} = (\text{IE} - \text{GE}) / (\text{INCN} + \text{OIE})$$

RATIOS DE ESTRUCTURA

- $$\text{EST1} = (\text{NETO} - \text{REJERC} + \text{PASFIJO}) / \text{ACTIVOT}$$
- $$\text{EST2} = (\text{NETO} + \text{PASFIJO}) / \text{ACTIVOT}$$
- $$* \text{EST3} = (\text{INMATERI} + \text{MATERIAL} + \text{FINANCIE}) / (\text{PASFIJO} + \text{PASCIRCU})$$
- $$\text{EST4} = \text{ACTFIJO} / (\text{NETO} - \text{REJERC})$$
- $$* \text{EST5} = \text{ACTFIJO} / \text{NETO}$$
- $$* \text{EST6} = \text{DA} / (\text{INMATERI} + \text{MATERIAL} + \text{NOREAL})$$
- $$\text{EST7} = (\text{ACTFIJO} - \text{NOREAL}) / (\text{NETO} - \text{REJERC} + \text{PASFIJO})$$
- $$\text{EST8} = (\text{ACTFIJO} - \text{NOREAL}) / (\text{NETO} + \text{PASFIJO})$$
- $$\text{EST9} = (\text{NETO} - \text{REJERC} + \text{PASFIJO}) / \text{ACTFIJO}$$
- $$\text{EST10} = (\text{NETO} + \text{PASFIJO}) / \text{ACTFIJO}$$
- $$\text{EST11} = (\text{ACTCIRCU} - \text{PASCIRCU}) / \text{ACTIVOT}$$
- $$\text{EST12} = (\text{ACTCIRCU} - \text{PASCIRCU}) / (\text{PASFIJO} + \text{PASCIRCU})$$
- $$\text{EST13} = (\text{EXIGIBLE} + \text{DISPONIB}) / (\text{REAL} + \text{EXIGIBLE} + \text{DISPONIB})$$
- $$* \text{EST14} = \text{REAL} / (\text{REAL} + \text{EXIGIBLE} + \text{DISPONIB})$$
- $$* \text{EST15} = \text{EXIGIBLE} / (\text{REAL} + \text{EXIGIBLE} + \text{DISPONIB})$$
- $$* \text{EST16} = \text{EXIGIBLE} / (\text{EXIGIBLE} + \text{DISPONIB})$$
- $$\text{EST17} = \text{ACTCIRCU} / \text{ACTIVOT}$$
- $$* \text{EST18} = \text{ACTFIJO} / \text{ACTIVOT}$$
- $$* \text{EST19} = (\text{ACTCIRCU} - \text{PASCIRCU}) / (\text{PASFIJO} + \text{PASCIRCU})$$
- $$\text{EST20} = (\text{ACTCIRCU} - \text{PASCIRCU}) / \text{PASCIRCU}$$
- $$\text{EST21} = \text{ACTCIRCU} / \text{ACTFIJO}$$

(*) Ratios utilizados en el análisis discriminante

RATIOS DE ROTACION

- * ROT1 = $(ACTFIJO-NOREAL)/(INCN+OIE)$
- ROT2 = $(ACTCIRCU-PASCIRCU)/(INCN+OIE)$
- * ROT3 = $(INCN+OIE)/ACTIVOT$
- ROT5 = $(CE+OGE)/PASCIRCU$
- * ROT6 = $(CE+GP+OGE)/(PASCIRCU-EXIGIBLE)$
- ROT7 = $(NETO-REJERC)/(INCN+OIE)$
- ROT8 = $NETO/(INCN+OIE)$
- ROT10 = $(INCN+OIE)/ACTFIJO$
- * ROT11 = $EXIGIBLE/(INCN+OIE)$
- * ROT12 = $REAL/(INCN+OIE)$
- ROT13 = $DISPONIB/(INCN+OIE)$
- * ROT14 = $RE/(REAL+CE+GP+DA+VPT+OGE)$
- * ROT15 = $REAL/CE$
- * ROT16 = $REAL/(REAL+CE)$
- * ROT17 = $EXIGIBLE/RE$
- * ROT18 = $RE/(REAL+EXIGIBLE)$
- ROT19 = $REAL/RE$
- ROT20 = $(INCN+OIE)/PASCIRCU$

RATIOS DE ENDEUDAMIENTO

- END1 = $(NETO-REJERC)/(PASFIJO+PASCIRCU)$
- * END2 = $NETO/(PASFIJO+PASCIRCU)$
- END3 = $(NETO-REJERC)/PASTOTAL$
- END4 = $NETO/PASTOTAL$
- * END5 = $GF/(PASFIJO+PASCIRCU)$
- * END6 = $GF/(INCN+OIE)$
- * END7 = $(PASFIJO+PASCIRCU)/ACTIVOT$
- * END8 = $(NETO-REJERC)/PASCIRCU$
- END9 = $NETO/PASCIRCU$
- END10 = $(GF+DNC)/(PASFIJO+PASCIRCU)$
- * END11 = $PASFIJO/(PASFIJO+PASCIRCU)$

(*) Ratios utilizados en el análisis discriminante

RATIOS DE RENTABILIDAD

- REN1 = RE/ACTIVOT
- * REN2 = (REJERC-EXIGIBLE)/(INCN+OIE)
- * REN3 = (REJERC-REAL)/(INCN+OIE)
- REN4 = (REJERC-EXIGIBLE-REAL)/(INCN+OIE)
- * REN5 = REJERC/(NETO-REJERC)
- REN6 = REJERC/NETO
- * REN7 = RAO/ACTIVOT
- REN8 = RAO/(NETO-REJERC)
- REN9 = RAO/NETO
- REN10 = (RAO+GF)/PASTOTAL
- REN11 = (RE-REAL)/(INCN+OIE)
- REN12 = (RE-EXIGIBLE)/(INCN+OIE)
- REN13 = (RE-EXIGIBLE-REAL)/(INCN+OIE)
- REN14 = (RAO-REAL)/(INCN+OIE)
- REN15 = (RAO-EXIGIBLE)/(INCN+OIE)
- REN16 = (RAO-EXIGIBLE-REAL)/(INCN+OIE)
- * REN17 = (REJERC-REAL)/ACTIVOT
- REN18 = (REJERC-EXIGIBLE)/ACTIVOT
- * REN19 = (REJERC-REAL-EXIGIBLE)/ACTIVOT
- REN20 = (REJERC-REAL)/(NETO-REJERC+PASFIJO)
- REN21 = ((RE-REAL)+(G-0.65))/ACTIVOT
- REN22 = (RE-REAL)/(NETO-REJERC)
- REN23 = (RE-REAL)/NETO
- REN25 = (RE+IFINAN+BIFINAN+DPC)/ACTIVOT
- * REN26 = (REJERC+REAL)/ACTIVOT

(*) Ratios utilizados en el análisis discriminante