

Amalia  
Carrasco Gallego  
*Departamento de  
Contabilidad y Economía  
Financiera.  
Universidad de Sevilla*

## FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ALERTA EN LAS ENTIDADES DE SUPERVISIÓN BANCARIA

*Resumen.—Palabras clave.—Abstract.—Key words.—1. Introducción.—2. Un marco conceptual para los sistemas de alerta.—3. Investigaciones sobre sistemas de alerta: 3.1. Investigaciones sobre información contable: 3.1.1. Investigaciones sobre bancos quebrados. 3.1.2. Investigaciones sobre bancos con problemas. 3.1.3. Investigaciones outlier.—3.2. Investigación sobre información de mercado.—5. Conclusiones.—Bibliografía.*

### RESUMEN

Las autoridades supervisoras de algunos países utilizan de forma más o menos genuina el denominado sistema CAMEL, donde la solvencia, rentabilidad y liquidez, se interrelacionan, adquiriendo un papel principal la calidad de la gestión para valorar la marcha de la entidad. Este método ha sido objeto de numerosas investigaciones para incorporarlo, de forma simplificada y a través de *ratios*, dentro de los sistemas de alerta que utilizan preventivamente las autoridades supervisoras.

En el artículo se ha tratado de establecer un marco conceptual de estos sistemas basado en los modelos de predicción de quiebra. Y se realiza una revisión de las investigaciones desarrolladas en este campo en Esta-

dos Unidos para conocer la evolución de las variables que a través de la información contable reflejan mejor los riesgos bancarios.

#### PALABRAS CLAVE

Supervisión bancaria; Sistemas Alerta; CAMEL; Riesgos bancarios; Ratios Financieros.

#### ABSTRACT

In some countries, agencies in charge of bank regulation and supervision are currently using the CAMEL system or an ad hoc adapted version of it for the analysis of banks' financial condition. Within the framework of this system, long term solvency, profitability and liquidity appear as closely related areas of analysis, with the quality of management being the fundamental criterion for the assessment of the banks performance and future prospects. The CAMEL system has been the focus of attention of a large number of studies aimed at developing a simplified version of the model based on a reduced set of financial ratios, which may be integrated with the screening tools used by examiners. This paper develops a conceptual framework for this kind of systems, based on bankruptcy prediction models. It also presents a literature review in order to identify those variables which have been found to be useful in explaining bank risks.

#### KEY WORDS

CAMEL; Bank examination; Risk; Warning signals; Financial Ratios.

#### 1. INTRODUCCIÓN

La actuación bancaria interesa a tres tipos de sujetos distintos: internamente, a los gestores para poder llevar a cabo su actuación; externamente, a los supervisores, ya que la gestión debe realizarse dentro de un marco de controles prudenciales, y al público en general.

Las posibilidades de obtener información por estos tres interesados son muy diferentes: el gestor posee una información rápida y completa de su actuación, su preocupación está dirigida hacia cómo organizarla para poder tomar decisiones; los supervisores requieren la información que ellos consideran necesaria para conocer la actuación de la entidad, los riesgos a los que se enfrenta y la solvencia ante los mismos; el público obtiene una información que las autoridades consideran suficiente para que aquél tenga conocimiento sobre la marcha de la entidad.

Si los gestores, a través de los comités de activos y pasivos (ALCO), tratan de asegurar el buen funcionamiento de la entidad, las entidades supervisoras utilizan métodos que tratan de imitar esa gestión integral y, así, pueden conocer si los bancos están actuando de forma prudente para que el dinero de los depositantes no esté expuesto a un riesgo inaceptable y, de esta forma, garantizar la confianza a nivel de sistema.

Las autoridades supervisoras de algunos países, Estados Unidos como pionero, Inglaterra, España, etc., utilizan de forma más o menos genuina el denominado Sistema CAMEL, donde la solvencia, rentabilidad y liquidez se interrelacionan, adquiriendo un papel principal la calidad de la gestión, para valorar la marcha de la entidad.

Este sistema califica la situación global de una institución con un número del 1 al 5, resultado de agregar las cinco variables que lo componen: solvencia, calidad de los activos, calidad de la gestión, rentabilidad y liquidez. La suma no es una simple adición aritmética de los valores atribuidos a cada variable, sino que está sometida a ponderaciones establecidas en función de la importancia de las mismas para cada entidad.

Este sistema efectivo a nivel de supervisión personalizada, donde la visión intuitiva y en parte «subjetiva» del supervisor de los riesgos de la entidad suple las habilidades de los gestores, ha sido objeto de numerosas investigaciones para incorporarlo, de forma simplificada y a través de *ratios*, dentro de los sistemas de alerta que utilizan preventivamente las entidades supervisoras.

En la década de los ochenta han habido distintos intentos de asignar un fundamento conceptual a los sistemas de alerta justificando las variables elegidas para el estudio, así como las técnicas estadísticas empleadas. El objetivo aún no se ha conseguido, aunque se ha perfeccionado el modelo de análisis utilizando técnicas estadísticas más novedosas, y con menos restricciones para su uso, y distintos tipos de variables para reflejar la situación de una entidad (datos contables, características de la propia entidad, entorno económico y valores de mercado).

En las líneas siguientes desarrollamos, en primer lugar, un intento de establecer un marco conceptual basado en los modelos de predicción de

quiebra. Existe una extensa literatura que trata de otorgar fundamentos teóricos a la utilización de la información en base a *ratios*, uno de ellos son los modelos de predicción de quiebra, esta literatura, que se extiende hasta la actualidad, queda fuera del alcance de este trabajo (1).

En segundo lugar, recogemos algunas de las investigaciones desarrolladas hasta la década de los noventa en Estados Unidos, mostrando la evolución producida en las mismas. Como marco de referencia, debemos tomar la evolución de la aplicación de las técnicas estadísticas al ámbito contable en general (2). La revisión de estas investigaciones nos permite conocer la evolución de las técnicas aplicadas y de las variables que, a través de la información contable, reflejan mejor los riesgos bancarios (3).

## 2. UN MARCO CONCEPTUAL PARA LOS SISTEMAS DE ALERTA

Putnan [1983] trató de establecer el marco conceptual de los sistemas de alerta que utilizaban las Agencias Federales, señalando que las *ratios* usadas en los sistemas de alerta de las instituciones financieras federales provienen de las investigaciones que se han llevado a cabo sobre predicción de quiebra.

Tomando las palabras de Sinkey [1977, p. 29], las agencias de supervisión bancaria interpretan su obligación de dar seguridad y solidez al sistema financiero como una forma de prevenir la quiebra. Para conseguir este fin, identifican los bancos con alto riesgo de quiebra (los denominados bancos con problemas) a través del proceso de inspección. La calificación de banco con problemas recae (4) sobre aquellos bancos que han violado la ley o la regulación, o han entrado en unas prácticas bancarias

---

(1) El trabajo de García Ayuso [1994] es un buen ejemplo de ello, además de revisar toda las técnicas de análisis sobre *ratios* utilizadas hasta hoy.

(2) La revisión que realiza García Ayuso [1994] nos ha servido de ayuda.

(3) En España se han llevado a cabo numerosas investigaciones sobre predicción de quiebra bancaria, la revisión de esta literatura aunque interesante, no introduce variables o técnicas adicionales. Por ello, nos limitamos a las investigaciones realizadas en Estados Unidos por ser el país pionero y dejamos para un artículo posterior la revisión de las investigaciones realizadas en España.

(4) El FDIC (Federal Deposit Insurance Corporation) identifica tres clases de bancos con problemas, dependiendo de la percepción que ha obtenido el examinador del riesgo de quiebra o insolvencia: Bancos PPOs (quiebras potenciales), SPs (con problemas graves) y OPS (otros problemas). Y se agrupan normalmente los dos primeros como bancos con problemas graves.

inseguras e insanas tales, qué la solvencia presente y futura del banco es cuestionable.

Las dos variables endógenas que contribuyen principalmente a la quiebra son la calidad de la gestión y la honestidad de los empleados [Sinkey, 1977; Meyer y Pifer, 1970; Altman, 1968; Beaver, 1967]. Las negligencias producidas como forma de deshonestidad han podido variar (operaciones con personal privilegiado, malversación de fondos, fraude...), pero la fuerza impulsora no ha cambiado. Las causas exógenas, como cambios estructurales en el entorno bancario o económico, no se pueden controlar, pero, señala Sinkey [1979, p. 8], sí se espera que una buena gestión compense o, al menos, mitigue los eventos externos adversos.

Los investigadores se han formulado las siguientes preguntas: ¿puede ser identificada una mala gestión por incapacidad o por deshonestidad a través de los datos contables? o ¿se puede predecir la quiebra bancaria? (5).

Meyer y Pifer [1970, p. 867], apoyándose en estudios realizados en empresas no financieras [Altman, 1968; Tamari y Beaver, 1966], señalaron que la capacidad de gestión es una característica difícil de definir pero fácil de identificar, ya que, pasado un período de tiempo, la diferencia entre una buena y mala gestión se puede reflejar sistemáticamente en el balance de situación y en la cuenta de resultados, y un análisis de esos datos podría servir para predecir la quiebra. De igual manera, señalaron que la deshonestidad se produce durante un período de tiempo más o menos largo y afecta de forma grave al balance y a la cuenta de resultados. En la mayoría de los casos, el deterioro de un banco hacia la posición de banco con problemas o quebrado, no es una transición de la noche a la mañana, sino un empeoramiento gradual.

Estos autores emplearon un modelo de regresión y un procedimiento paso a paso para determinar qué variables financieras reflejaban mejor la capacidad de gestión y la honestidad de los empleados. Distinguieron entre bancos solventes y bancos que habían quebrado por una mala gestión o / y por malversación. Relaciones como «Activos líquidos o cuasi líquidos / Activo total», «Ingresos operativos / Costes operativos», «Ingresos operativos / Activos totales», «Ingresos de créditos / Créditos totales», «Créditos totales / Activo total», «Activos dudosos / Activos total», «Activos fijos / Activo total», «Endeudamiento con directores, oficiales, empleados / Capital total», fueron determinadas como variables explicativas en un período de uno o dos años.

---

(5) Secrit en 1938 ya sugirió que los datos contables de un banco pueden ser usados para distinguir entre bancos sanos e insanos [Altman y otros, 1981].

Sobre la base de estos resultados, señalaron la posibilidad de utilizar un sistema de alerta que, con variables observables contablemente y con técnicas estadísticas discriminantes, ayudara al proceso de supervisión para predecir la quiebra bancaria. El modelo de alerta propuesto por Meyer y Pifer para el FDIC (Federal Deposit Insurance Corporation) no se llegó a implantar.

Stuhr y Van Wicklen [1974] utilizaron técnicas estadísticas de análisis discriminante para determinar los factores subjetivos y objetivos más importantes que se emplean en el proceso de inspección bancaria para clasificar los bancos. El fin primordial era identificar los factores que pueden indicar cambios en la situación de un banco a partir de los datos contables disponibles.

Las variables que mejor discriminaban entre bancos con alta valoración (3 y 4) y baja valoración (1 y 2), eran:

- «Activos dudosos / Créditos totales» como indicador de la calidad de los activos,
- «Capital / Activo total» como medida de la solvencia,
- «Resultado neto antes de impuestos / Capital total», «Dividendos / Capital total» y la *ratio* «Préstamos / Capital» ayudaban a incorporar en la función discriminante aspectos de la calidad de la gestión,
- El tamaño, medido por el volumen de depósitos, contribuía positivamente en la discriminación.
- La estructura organizativa, medida por el número de oficinas, servía para captar diferencias en los costes de estructura de las entidades grandes y pequeñas.
- La *ratio* «Créditos / Activos» recogía la relación ganancia-riesgo de la cartera bancaria: «ganancias altas-riesgo de crédito alto» y «bajas ganancias-reservas líquidas y títulos estatales de bajo riesgo».

Como resultado, encontraron que la función estimada tenía un buen índice de discriminación entre bancos con baja y alta calificación y parecía tener un poder predictivo moderado.

Sinkey [1975] (6), basándose en los razonamientos de Meyer y Pifer [1970], realizó un estudio sobre un posible sistema de alerta, utilizando las evaluaciones realizadas por los inspectores bancarios sobre bancos con problemas y sin problemas. Estas evaluaciones fueron reclasificadas estadísticamente a través del análisis multidiscriminante para clarificar cómo distinguen los inspectores entre tales bancos. La justificación que

---

(6) Las investigaciones de Sinkey [1975-1979] y de Meyer y Pifer [1970] se realizaron en el seno del FDIC.

dio a su estudio fue la siguiente: «cualquier banco es una quiebra potencial, pero los bancos con problemas representan el caso más extremo del conjunto de quiebras potenciales. Por tanto, las características de esos bancos podrían ser la base para desarrollar un sistema de alerta».

La mayoría de las variables que utilizó eran sustitutivas de los resultados de la gestión. Variables que, aunque no medían directamente la capacidad de gestión, sin embargo, captaban las consecuencias *ex-post* de las decisiones de gestión. Las *ratios* financieras que tomó para su estudio fueron aquellas que habían sido significativas en estudios anteriores, bancarios y no bancarios:

- como medida de la eficiencia operativa tomó la relación: «Gastos operativos / Ingresos operativos»,
- como medida de la liquidez y composición de los activos: «[Caja + Inversión en Títulos del Estado] / Activo total»,
- para el volumen de créditos: «Créditos totales / Activo total»;
- como medida de la solvencia: «Créditos / [Capital + Reservas]» y,
- para la calidad de los activos: «Créditos / Activos» e «Ingresos de créditos / Ingresos totales». Esta última relación fue la que obtuvo mayor poder discriminatorio.

Sinkey concluyó que aunque las diferencias en las medias de esas variables eran estadísticamente significativas, la exactitud en la clasificación del modelo era baja, debido a la superposición de los grupos de bancos con problemas y sin problemas.

Los resultados obtenidos señalaban que si bien el sistema diseñado no podía sustituir al proceso de inspección, es decir, a las habilidades humanas y al juicio necesario para valorar la situación de una entidad, sin embargo, podía servir de gran ayuda al proceso de supervisión por tres causas principalmente:

- 1.<sup>a</sup> Para identificar preventivamente los bancos con problemas. Lo cual sirve, por un lado, para prever posibles quiebras bancarias, y por otro, para asignar adecuadamente los recursos de inspección.
- 2.<sup>a</sup> Para aumentar la utilidad de los datos contables obtenidos por las agencias de supervisión regularmente, al establecerse sobre ellos un mecanismo de identificación de bancos con problemas.
- 3.<sup>a</sup> Para hacer que la identificación de los bancos con problemas sea más objetiva. La relación «Capital / Créditos clasificados» ha sido una de las que mejor discriminan entre bancos con problemas y bancos sanos, y es sabido que realizar esta distinción es más un arte que una ciencia ya que se ha de basar en el juicio y experien-

cia de los inspectores. Por tanto, una aproximación más objetiva al riesgo potencial de una entidad, podría reforzar el proceso de inspección bancaria.

En 1977 se publicaron los resultados de varios estudios sobre sistemas de alerta, que utilizaron técnicas multidiscriminantes más avanzadas:

— Altman [1977] (7) utilizó un análisis multidiscriminante cuadrático para analizar tres grupos de instituciones de créditos: quebradas, con graves problemas y sin problemas, utilizando este último como grupo de control. Altman testó treinta y dos *ratios* financieras que cubrían las distintas magnitudes observadas por los inspectores bancarios, de las cuales siete formaban el modelo que tenía mayor predicción, e interpretó esas variables como reflejo de la rentabilidad, solvencia de capital y calidad de los activos de una institución. Como resultado final señaló a los «Ingresos operativos netos / Ingresos operativos brutos», «Patrimonio neto / Activo total» e «Inmovilizado / Activo total» y sus tendencias, como las variables que mejor discriminaban.

— Martin [1977] (8) utilizó por primera vez un modelo *logit* para evaluar la quiebra de los bancos comerciales miembros de la Reserva Federal entre 1970-1976. El concepto de quiebra de Martin era amplio, incluía aquellos bancos cuyo patrimonio neto declinaba drásticamente a lo largo de los años. Por ello, su análisis está más enfocado hacia cierta forma de insolvencia más que hacia la quiebra. Analizó la probabilidad de que una institución llegara a ser insolvente utilizando determinadas características contables. Los datos fueron tomados de las informaciones públicas sobre decisiones de fusión, artículos de periódicos y Balances de Situación. Utilizó veinticinco *ratios* utilizadas en estudios anteriores, de las cuales cuatro fueron finalmente elegidas. Esas variables medían las ganancias [«Resultado neto / (Activo total - partidas de caja en trámite)»], la calidad de los activos [«Pérdidas de créditos / (Ingresos operativos netos + provisión de pérdidas)»], «Créditos / Activo total»] y la solvencia («Capital / Activos de riesgo ajustado»). Martin concluyó que la importancia de los datos financieros como indicadores de la salud de una entidad varía con la situación de la economía. Por tanto, sistemas de

(7) El estudio se desarrolló dentro del FHLBB (Federal Home Loan Bank Board), al objeto de desarrollar un sistema para identificar las asociaciones de ahorro y crédito con graves problemas.

(8) Su estudio es una de las mejores investigaciones llevadas a cabo dentro del Banco de Reserva Federal de Nueva York. Estudios previos en el mismo Banco fueron los de Stuhr y Van Wiclen [1974], Korobow y Stuhr [1975] y Korobow, Stuhr y Martin [1976 y 1977].

alerta desarrollados en períodos recesivos tenderían a sobrepredicir quiebras y viceversa; y, señaló que la variable solvencia es muy significativa sobre todo en períodos recesivos.

— Korobow, Stuhr y Martin [1977], en una extensión y perfeccionamiento de sus primeros trabajos (9), utilizando un modelo *logit* determinaron que los indicadores más útiles de las debilidades de un banco eran cinco variables que se podían tomar de los estados financieros disponibles periódicamente: «Créditos y arrendamientos / Recursos totales de fondos», «Capital / Activos de riesgo ajustado», «Gastos operativos / Ingresos operativos», «Pérdidas por créditos brutas / (Beneficio neto + Provisión para pérdidas de créditos)» y «Créditos comerciales e industriales / Créditos totales». Al igual que en sus estudios precedentes, los resultados sugirieron que el sistema de alerta propuesto podía proveer una visión del nivel de riesgo bancario.

— Hanweck [1977] (10) criticó los modelos de Sinkey [1975] y Korobow y Stuhr [1975]. Estas críticas se basaron en el tipo de datos que utilizaron (bancos identificados por los inspectores como bancos con problemas) y en la técnica de análisis utilizada (análisis multidiscriminante lineal). El uso de estos factores, señalaba, no puede llevar a sistemas de alerta efectivos para prevenir la quiebra. Por ello, propone y utiliza datos disponibles trimestralmente de bancos quebrados y técnica de análisis multivariante *probit* (11). Los resultados, no obstante, no fueron muy diferentes a los anteriores: las variables obtenidas como más significativas

(9) Stuhr y Van Wicklen [1974], Korobow y Stuhr [1975] y Korobow, Stuhr y Martin [1976].

(10) Las investigaciones de Hanweck en 1977 se realizaron dentro de la Reserva Federal (sección de estudios financieros del Board of Governors of the Federal Reserve System). El que presentamos está centrado en un modelo de quiebra, y realizó otro estudio a través de un modelo de simulación para identificar y monitorizar bancos con problemas [1977,b], «Using a Simulation Model Approach for the Identification and Monitoring of Problem Banks», *Research Papers in Banking and Financial Economics*, Financial Studies Section, Board of Governors of the Federal Reserve System.

(11) El modelo se estableció en términos de la probabilidad de quiebra de un banco en el período  $t$  [PF (t)], se resume:

$$PF(t) = f [NOA(t-1), KA(t-1), \wedge NOA(t-1)/NOA(t-2), \wedge A(t-1)/A(T), LK(t-1), LNA(t-1)]$$

siendo: NOA, *ratio* de ingreso operativo neto / Activo  
 KA, *ratio* capital / activo (valor contable)  
 $\wedge$  NOA / NOA, tasa de cambio de NOA  
 LK, *ratio* crédito / capital (valor contable)  
 LNA, logaritmo neperiano de Activo total

para predecir la quiebra, y que pueden servir mejor a un sistema de alerta, son representativas de la calidad de los activos («Créditos / Capital») y de la rentabilidad («Ingresos operativos netos / Activos»); la solvencia no resultaba significativa si se utilizaba la relación «Capital / Activo», y proponía utilizar para ello capital / activos de riesgos ajustados; y, por último, señalaba que las ganancias pueden ser interpretadas como el mejor indicador de la calidad de la gestión.

En el Cuadro 1 hemos esquematizado estas investigaciones pioneras sobre sistemas de alerta, agrupando las variables que resultaron significativas en distintos grupos según la magnitud representada. La mayoría de estas variables están relacionadas con la calidad de los activos, la solvencia y la gestión. Las variables relacionadas con las ganancias tratan de recoger los resultados de la gestión como factor fundamental en la quiebra de un banco.

En la primera columna del Cuadro 1 hemos situado las variables que Altman [1968] encontró como más significativas. Su investigación fue una de las pioneras en el estudio de la predicción de la quiebra. Su contribución más importante fue el uso del análisis discriminante para obtener una medida simple o valor de la salud de una entidad a través de una ecuación multivariante de variables financieras. En su estudio señaló [Altman, 1968, p. 590], que «en general, las *ratios* que miden la rentabilidad, la liquidez, y la solvencia prevalecen como los indicadores más significativos de predicción de la quiebra. El orden de importancia entre ellos no está claro, ya que en la mayoría de los casos, cada estudio señala una *ratio* diferente como el indicador más efectivo de problemas inminentes».

Las variables que utiliza son, además de las elegidas por su popularidad en la doctrina o su potencial relevancia para el estudio, algunas *ratios* nuevas introducidas por él. De la lista de veintidós *ratios* potenciales, cinco son seleccionadas como las que mejor determinan conjuntamente la quiebra de una corporación: «Capital circulante / Activos totales», «Ganancias retenidas / Activos totales», «Ganancias antes de intereses e impuestos / Activos totales», «Valor de mercado de las acciones / Valor en libro del total de deudas», «Ventas / Activo total». Finalmente, obtiene un índice general sumando cada una de estas variables, ponderándolas convenientemente.

«Capital circulante / Activos totales» es una medida de los activos líquidos netos de una entidad respecto a la capitalización total. Normalmente cuando una empresa experimenta pérdidas de explotación de forma consistente, pierde activos circulantes en proporción a su activo total.

CUADRO NÚM. 1

	<i>Altman (1968)</i>	<i>Meyer y Pifer (1970)</i>	<i>Stuhr and Wickert (1974)</i>	<i>Sinkev (1975)</i>	<i>Martin (1977)</i>	<i>Korobov, Stuhr and Martin (1977)</i>	<i>Hanweck (1977)</i>
<b>C: Adecuación de capital</b>	Ganancias retenidas / Act. totales		Capital / Activo total Préstamo / Capital	Crédito / (capital + reservas)	Capital bruto / Activos de riesgo ajustado	Capital acciones / Activos de riesgo ajustado	Capital / Activos ajustados
<b>A: Calidad de los activos</b>	Valor de mercado de las acciones / valor contable del total de deudas	Créditos / Act. Total Act. fijo / Act. Total Act. clasificados / Act. Total Tamaño del banco	Activos clasificados / Créditos totales Créditos / Act. Total	Crédito total / Activo total Ingresos de créditos / Ingresos totales	Pérdidas brutas por créditos / (Ingreso operativo neto + provisión para pérdidas de créditos) Y créditos / activos totales	Pérdidas brutas por créditos / (Ingresos netos + Provisión para pérdidas de créditos) Créditos / Recursos totales Créditos comerciales totales / Crédito total	Créditos / Capital
<b>M: Gestión</b>	Ventas / Act. total Gastos operativos / Ingresos operativos	Ingresos operativos / Costes Endeudamiento con directivos, personal / Capital	Estructura organizativa	Gastos operativos / Ingresos operativos		Gastos operativos / Ingresos operativos	
<b>E: Ganancias</b>	Ganancias antes de intereses e impuestos / Act. total	Ingresos operativos / Act. Total Ingresos de crédito / Activo total	Ganancias netas antes de intereses e impuestos / Capital total Dividendo / Capital total		Ingresos netos / (Activo total - paridas de caja en curso)		Ingresos operativos netos / Act. total
<b>L: Liquidez</b>	Capital circulante / Act. total	Activos líquidos o cuasi-liquidos / Act. Total		(Caja + Inversión en Títulos del Estado) / Act. total			

Por tanto, las características de liquidez y tamaño son explícitamente consideradas en esta *ratio*. De las tres *ratios* de liquidez inicialmente seleccionadas por Altman, ésta es para él la mejor.

La edad de una empresa es implícitamente considerada en la *ratio* «Ganancias retenidas / Activos totales». Si el valor de esta *ratio* es bajo, indica que es una entidad joven, y viceversa. La relación «Ganancias antes de intereses e impuestos / Activos totales» mide la productividad de los activos de la empresa. Para Altman esta *ratio* es fundamental, ya que la existencia última de una entidad viene determinada por el poder de rentabilidad de sus activos. La *ratio* «Ventas / Activos totales» es una medida de la capacidad de la gestión para afrontar condiciones competitivas.

Altman añade como variable significativa «el valor de mercado de las acciones sobre el valor contable de las deudas totales», medida que muestra cómo muchos de los activos de una empresa pueden disminuir de valor (representado por el valor de mercado de las acciones), antes de que su pasivo contable exceda al activo total y la entidad empiece a ser insolvente. Esta dimensión que mide la calidad de los activos no ha sido considerada en otros estudios de predicción de la quiebra y parece ser un predictor más eficaz de la bancarrota que otra *ratio* similar y usada con más frecuencia como «Patrimonio neto / Valor contable de deudas totales». Hanweck [1977] sustituye esta variable por «Pérdidas potenciales de créditos / Capital». Sin embargo, al utilizar información pública, no dispone de los datos necesarios y utiliza en su lugar la relación «Crédito / Capital».

Como se muestra en el Cuadro 1 las variables significativas se agrupan formando las cinco dimensiones del sistema de inspección Camel, siendo la calidad de los activos y la solvencia las variables comunes a los distintos estudios. La gestión, como se puede observar, se valora a través de variables sustitutivas relacionadas, fundamentalmente, con la rentabilidad y la eficiencia operativa.

Por tanto, una visión de esas variables nos lleva a afirmar que hay un alto grado de consistencia entre los resultados de cada una de las investigaciones sobre el establecimiento de un sistema de alerta; que éstos soportan el argumento de que las ganancias, la liquidez, la calidad de los activos y la solvencia son los principales determinantes de la variación de la salud financiera como variables sustitutivas de la calidad de la gestión; y que la combinación de esas variables dentro de un valor simple permite jerarquizar las entidades de acuerdo a su situación financiera. Efectivamente, las *ratios* empleadas son tomadas de investigaciones anteriores que habían obtenido resultados significativos con las mismas. Sin embargo, en nuestra opinión, sigue faltando un marco conceptual que justifique la elección de esas variables desde un punto de vista teórico.

### 3. INVESTIGACIONES SOBRE SISTEMAS DE ALERTA

Una vez implantados los sistemas de alerta, se llevaron a cabo numerosas investigaciones sobre la forma de perfeccionarlos y así conseguir un sistema de vigilancia previa más efectivo que permitiera mejorar el proceso de supervisión bancaria.

Se pueden diferenciar dos tipos de investigaciones en función del indicador propuesto [Whalen y Thomson, 1988]:

1. El primer tipo de investigaciones, dentro del cual están incluidos los estudios señalados en el epígrafe anterior, proponen como indicadores datos contables procedentes de los informes remitidos periódicamente a las autoridades supervisoras: balances y cuentas de resultados de los bancos. Sobre la base de las *ratios* seleccionadas, se han propuesto distintos procedimientos estadísticos de análisis multivariantes para clasificar los bancos dentro de la categoría de bancos con problemas y sin problemas. No obstante, los reguladores bancarios siguen utilizando sistemas de alerta no estadísticos que minimizan el proceso de supervisión.

2. Sinkey [1977] propuso un segundo tipo de sistema de alerta en el que los datos del mercado de valores se toman como indicadores del deterioro de la situación bancaria. Esos modelos asumen que el mercado de valores es eficiente y que el proceso estocástico subyacente que gobierna el rendimiento de las acciones es estable. Los indicadores de mercado del deterioro de la situación bancaria se basan en el análisis de residuos de regresión del modelo de mercado sobre el rendimiento de las acciones de los bancos individuales. Se realizan tests sobre esos residuos para detectar resultados negativos anormales para un banco, indicando de esta forma el deterioro de su situación. El principal inconveniente de este tipo de sistema de alerta es que los datos relevantes del mercado de valores sólo están disponibles para los bancos de mayor dimensión.

#### 3.1. INVESTIGACIONES SOBRE INFORMACIÓN CONTABLE

Los primeros estudios, los basados sobre información contable, son los más abundantes y se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Investigaciones sobre bancos quebrados.
- Investigaciones sobre bancos con problemas.
- Investigaciones outlier.

### 3.1.1. *Investigaciones sobre bancos quebrados*

Las investigaciones que estudian los bancos quebrados utilizan los datos contables para predecir la quiebra bancaria. Los sistemas de alerta derivados de esta literatura utilizan las características de los bancos quebrados como referencia para identificar las instituciones con problemas. Además de los estudios pioneros de Meyer y Pifer [1970], Hanweck [1977] y Martin [1977], se llevaron a cabo trabajos de este tipo por Bovenzi, Marino y McFadden [1983], Rose y Kolari [1985], Lane, Looney y Wansley [1986], Sinkey, Terza y Dince [1987], Pantalone y Platt [1987], Avery y Hanweck [1984], Barth, Brumbaugh, Sauerhaft y Wang [1985], Benston [1985] y Gajewski [1988].

Altman y otros [1981, p. 328] señalan como principal ventaja de estos estudios, que se elimina el juicio del inspector en la clasificación de los bancos con problemas, y como principales inconvenientes: los problemas de las series temporales al construir la muestra ya que el número de casos podría ser insuficiente para servir de muestra y que la causa de la quiebra motivada por malversación de fondos no es recogida por los datos contables. No obstante, como continúan diciendo estos autores, la mayoría de los resultados de las investigaciones tienden a confirmar las conclusiones de Meyer y Pifer [1970] (12).

Los estudios que se han realizado en la década de los ochenta tratan de mejorar las investigaciones anteriores y superar los problemas que se les atribuían. Así, Bovenzi y otros [1983] realizaron un estudio para probar si el poder predictivo de los modelos que utilizan datos contables de los bancos quebrados es superior a los modelos que incorporan datos derivados del proceso de inspección. Para ello estableció tres modelos: en el primero sólo utilizó datos contables; en el segundo, datos contables y la clasificación de los créditos realizada por el inspector y, en el tercero, incorporó a los datos contables los créditos vencidos y no pagados. Las variables representaban algunos de los riesgos bancarios: riesgo de crédito, riesgo de tipo de interés, riesgo de abuso de *insider*, riesgo de diversificación, riesgo de liquidez, ineficiencia operativa y solvencia. Las dos variables derivadas de los datos de inspección representaban la calidad de los activos. Los resultados fueron que, en general, si se incluyen datos de inspección mejora la exactitud de clasificación del modelo. Sin embargo, la utilidad relativa de estos datos de inspección disminuye a medida que

---

(12) En el sentido de que incluso cuando la quiebra es motivada por malversación de fondos y otras irregularidades financieras, las medidas financieras pueden evaluar la salud relativa de la entidad.

aumenta el tiempo antes de la quiebra. También pusieron de manifiesto que la capacidad de todos los modelos disminuye con el tiempo. Adicionalmente, compararon los tres modelos con otro basado en la calificación Camel, los resultados indicaron que los modelos basados en *ratios* financieras pueden clasificar las quiebras tan bien o mejor que los basados en la calificación Camel y que la eficacia de estos últimos modelos empeora a medida que aumenta el número de años antes de la quiebra. La razón era clara, los sistemas basados en la calificación Camel son generalmente indicadores de la situación actual de un banco como opuesto a su situación futura. Por último, compararon el modelo de Martin [1977], que enfatiza las medidas de solvencia y ganancias, con el primer modelo sobre variables contables que se centra en la calidad de los activos, la eficiencia operativa y los tipos de interés. Encontraron que el deterioro de la calidad de los activos y la eficiencia operativa precede al declinar de las ganancias y el capital. Sobre la base de estos resultados indicaron que las primeras variables (calidad de los activos y tipos de interés) parecen mejores para predecir la quiebra a largo plazo, mientras que a corto plazo las últimas variables son mejores (ganancias y capital). Por tanto, será necesario incorporar indicadores diferentes en un modelo a corto que en un modelo a largo plazo.

Gajewski [1988] (13) estudió bancos comerciales quebrados a través de un análisis *cross-sectional* durante 1986. Fue el primer autor que incorporó la necesidad de distinguir entre insolvencia y quiebra (14) y establece dos ecuaciones en su modelo. La primera imita el proceso de selección del supervisor, como base de un sistema de alerta. La segunda estudia el proceso de quiebra. Sin embargo, la diferencia de una ecuación y otra sólo se encuentra en las variables endógenas (insolvencia valor en libro y cierre). Estudió ambas situaciones usando sólo *ratios* financieras y características comarcales. La especificación final del modelo de probabilidad *logit* estableció diez variables significativas, que incluyan medidas de solvencia, calidad de los activos, calidad de la gestión y fraude. Las variables que Gajewski considera como indicadoras de la calidad

(13) En 1989 realizó una revisión de este trabajo.

(14) La insolvencia se produce cuando una institución no puede hacer frente a sus obligaciones contractuales con sus propios recursos. Esto ocurre cuando el valor de los pasivos ajenos de una institución excede al valor de sus activos. Esta diferencia de valor se puede medir por el valor en libro, concepto que es usado por Gajewski, o por valor de mercado (insolvencia económica) que es utilizado por otros autores. La quiebra se produce cuando la insolvencia se hace oficial. Se puede definir la quiebra de forma más amplia, como la cesación, inducida por la autoridad competente, de operar autónomamente.

de la gestión son interpretadas por la mayoría de los investigadores anteriores como medidas de la calidad de los activos. Gajewski reconoció que su estudio era limitado y que no había tenido en cuenta otras características que podrían hacer variar los resultados como: la calidad y exactitud de los datos reportados, la estabilidad de los coeficientes del modelo en el tiempo, los cambios en la regulación que podrían alterar el proceso de decisión de quiebra, y los efectos de los nuevos riesgos asumidos por los bancos. No obstante, señalaba que el uso de un modelo *logit* podría ser bastante útil para los supervisores.

Thomson [1991] utiliza un modelo que es una variante de los estudios tradicionales sobre predicción de la quiebra, donde las variables utilizadas provienen de información disponible públicamente, son representativas de cada una de las dimensiones correspondientes a la calificación Camel y obtenidas de las investigaciones sobre quiebra bancaria. Adicionalmente incorpora medidas de la situación económica local, así como variables que diferencian entre la insolvencia y el cierre de una entidad. Trata de establecer un modelo de previsión de la quiebra para bancos de cualquier tamaño, con lo cual no utiliza datos de mercado por su indisponibilidad. La ventaja adicional de este trabajo es el gran número de bancos quebrados durante la década de los ochenta, que elimina los problemas de muestreo que se habían presentado en los estudios anteriores. Usando regresión *logit* mostró que la probabilidad que un banco quiebre es función de las variables sustitutivas de la calificación Camel, y que la mayoría de esos factores están significativamente relacionados con la probabilidad de quiebra cuatro años antes de la misma. No obstante, la solvencia y la liquidez son los más importantes predictores de la quiebra en un período inferior a tres años. Las condiciones económicas en el mercado local también parecían afectar la probabilidad de quiebra bancaria. Y, por último, señaló que la distinción entre quiebra oficial e insolvencia económica es importante para valorar los resultados de predicción de la quiebra.

### 3.1.2. *Investigaciones sobre bancos con problemas*

El segundo tipo de investigaciones con datos contables clasifica los bancos en dos categorías: banco con problemas y sin problemas. Es decir, estos estudios intentan predecir la calificación Camel de la inspección de los bancos usando sólo datos disponibles públicamente. Stuhr y Van Wicklen [1974] fueron los pioneros, seguidos de Sinkey [1975]. Otros trabajos se pueden incluir dentro de este grupo como los llevados a cabo por Sinkey [1977, 1978], Sinkey y Walker [1975], Korobow, Stuhr y Mar-

CUADRO NÚM. 2  
RESUMEN DE LAS VARIABLES OBSERVADAS EN LOS ESTUDIOS SOBRE BANCOS QUEBRADOS

	<i>Bovenzi y otros (1983)</i>	<i>Avery y Hammeck (1984)</i>	<i>Gujavski (1988)</i>	<i>Thomson (1991)</i>
Adecuación de capital	Activos sensibles - Pasivos sensibles / Capital en acciones	(Capital + Reservas para pérdidas de créditos) / Activos menos reservas para pérdidas de créditos	Capital reconocido por los reguladores / Activo total	Capital acciones en libros - Créditos clasificados / Activo total
Calidad de los activos	Créditos totales / Capital en acciones Saneamiento bruto / Créditos totales Créditos clasificados (perdidos, dudosos y substandard / Capital acciones)	Créditos netos / activos total Créditos comerciales e industriales / Créditos netos Logaritmo natural del Activo total neto	Créditos no vencidos / Activo total Créditos vencidos 90 días o más, con intereses devengados / activo total	Saneamiento neto / Crédito total Medida de la diversificación del riesgo en los distintos tipos de créditos (*) Créditos netos / Activo total
Calidad de la gestión	Otros gastos operativos / Activo total		Créditos netos / Activo total Depósitos sensibles / Depósitos totales Créditos a la agricultura / créditos tot. Créditos comerc. e industr. / crédi. tot.	Gastos generales / Act. total (mide la eficiencia operativa) Créditos a personal ( <i>insider</i> ) / Act. total (mide el riesgo de fraude o <i>insider</i> )
Ganancias		Ingresos netos después de impuestos / Activos netos	Ingresos netos / activo total Nivel de las ganancias comarcales de los sectores de Gas y Petróleo / Ganancias comarcales totales de 1982	Ingresos netos antes de impuestos / Act. total
Liquidez				Pasivos en depósito / Caja e inversión en títulos
Condiciones económicas locales		Índice de concentración para el mercado local. Porcentaje de cambio semianual en los depósitos totales dentro de cada mercado local.		Tasa de desempleo Tasa de cambio en el nivel de ingreso del personal Medida de diversificación económica
Otras variables		El tamaño del banco medido por el logaritmo neperiano de los activos totales netos.	Estructura corporativa	Tamaño Pertinencia a Holdings bancarios Depósitos medios por oficinas banc.
Otras características		Estudia una muestra de bancos comerciales y utiliza un modelo <i>logit</i> .	Estudia bancos comerciales y enfatiza la necesidad de distinguir entre insolvencia y quiebra	

(\*) Créditos hipotecarios, créditos a las instituciones de depósito, créditos domésticos, créditos comerciales e industriales, créditos a extranjeros y créditos a la agricultura.

tin [1977], Korobow y Stuhr [1983], West [1985], Walen y Thomson [1988], Wang, Sauerhaft [1989].

El proceso de identificación de los bancos con problemas a través de un sistema de alerta está arraigado en el proceso de inspección, donde la calificación de los activos es una de las funciones prioritarias de los inspectores. Por tanto, el identificar un banco con problemas a través de un sistema de alerta, donde la *ratio* «Activos de riesgo / Capital» se considera la más importante, no significa que el banco esté a punto de quebrar, sino que el banco tiene una cartera de créditos de alto riesgo. Si la calidad de esa cartera de créditos continúa deteriorándose, el banco podría estar en peligro de quebrar, en otro caso, sería un banco que requiere una vigilancia especial.

El principal defecto potencial de esta aproximación es que los grupos de bancos utilizados en el estudio pueden no representar fielmente la realidad, por errores en la identificación de los inspectores y / o por retrasos en el proceso burocrático de mantener al día la lista de bancos con problemas.

West [1985] criticó que los *inputs* de los sistemas de alerta, los cuales se suponen que son para predecir problemas, no estaban directamente relacionados con la calificación Camel que representa la situación actual de los bancos. Para eliminar este problema utilizó el análisis factorial, con el que podía identificar los factores comunes que describen a los bancos en términos de sus características operativas y financieras (15). Los factores obtenidos tenían una gran similitud con cuatro de las variables que los inspectores bancarios utilizan para determinar su calificación Camel: solvencia, calidad de los activos, ganancias y liquidez. Por tanto, señala, los sistemas de alerta que utilizan esta técnica estadística para determinar los factores y combinándola con una estimación *logit* multivariante, podrían complementar mejor el proceso de inspección.

Whalen y Thomson [1988] utilizaron, al igual que West, el análisis factorial para convertir las numerosas *ratios* financieras representativas de la situación de una entidad en un número pequeño de variables compuestas o factores, y el modelo *logit*, para discriminar entre bancos con alto y bajo riesgo, tomando la puntuación de los factores como variables

---

(15) Los factores son variables compuestas que contienen información derivada de un gran número de variables. Los factores son determinados por la relación estadística encontrada en los datos y no son agrupados anticipadamente por el investigador. Dieciséis de las diecinueve variables usadas en el estudio son derivadas de los datos contables. Muchas de estas variables son las mismas que las usadas en sistemas de alerta en funcionamiento, o de las investigaciones previas. Adicionalmente incluyó tres variables de datos de inspección, referente a los activos clasificados.

independientes. Utilizando datos públicos construyeron modelos que trataban de predecir el deterioro en la situación del banco a través de cambios en la valoración Camel. Los resultados son similares a los de los trabajos anteriores, su aportación fundamental se debe a que utiliza una variable que antes no era disponible públicamente: los créditos impagados. Con ello mostraron que modelos construidos empleando sólo la relación «Créditos impagados / Capital» obtienen resultados tan buenos como los modelos más complicados y que esa variable parece ser sustitutiva de la calificación de los activos realizada por el inspector. Adicionalmente, señalaron que otras variables, como el tamaño y la composición de los créditos, podrían incluirse dentro de los modelos para mejorar el poder predictivo de los mismos. Por último, resaltaron dos puntos: que la variable dependiente de sus modelos era una medida subjetiva que refleja la estimación del riesgo bancario por los inspectores y que uno de los componentes de la calificación Camel, la calidad de la gestión, no se refleja de forma fiel en la información pública. Por tanto, una clasificación incorrecta no significa necesariamente que el modelo sea erróneo.

Wang y Sauerhart [1989] construyeron un modelo *logit* multi-normal para clasificar instituciones, usando *ratios* financieras que están disponibles en la información periódica remitida a las autoridades supervisoras. Compararon dos medidas alternativas de riesgo de tipo de interés (fondos sensibles al interés y la cobertura de gap de un año) para saber cuál es más importante en el proceso de inspección. Estimaron un modelo nacional y doce modelos regionales, para probar si los datos son consistentes con la hipótesis de que las normas de calificación de los inspectores pueden variar en algunas regiones en función de la salud general de las instituciones de ahorro locales y de la economía general. Las *ratios* utilizadas son las que están más relacionadas con las características observadas en el proceso de inspección. La novedad de este estudio, es que incluye una medida nueva del riesgo de tipo de interés, el gap a un año cubierto de cada institución (16). En esta medida se tiene en cuenta tanto el lado del activo como el del pasivo para analizar dicho riesgo, mientras que la variable que tradicionalmente se ha utilizado en otros estudios ha sido la de los fondos sensibles. Los resultados señalaron que los inspectores enfatizan más la variable fondos sensibles que la medida del gap en la evaluación del riesgo de interés; que el patrimonio neto tangi-

---

(16) El gap cubierto es la cantidad de activos vencidos o repreciables en un año menos la cantidad de pasivos vencidos o repreciables en un año, ajustados por cobertura, este dato no se manifiesta en la información pública utilizada para el resto de las variables observadas.

ble (17) es un predictor ligeramente mejor que el patrimonio neto usado por los reguladores; y encontraron inestabilidad en el coeficiente de regresión de algunas regiones, lo cual era consistente con la hipótesis de que existe variación en las normas de calificación de las entidades en cada zona.

### 3.1.3. *Investigaciones outlier*

Los Modelos Outlier o peer-group, están enfocados sobre atipicidades estadísticas dentro de un grupo. No se trabaja con los grupos de bancos clasificados en el proceso de inspección o con grupos quebrados o no, sino que se trabaja con grupos «peer» (18) en los cuales puede haber tanto bancos con problemas como sin problemas. La idea inicial era establecer medidas «cota» de la vulnerabilidad o seguridad y salud de un banco y señalar los bancos con características outlier como bancos con problemas. Martin [1977] se ha referido a los modelos outlier como una aproximación a priori indefinida porque el concepto de vulnerabilidad o debilidad es ambiguo ya que no está basado sobre las situaciones de quiebras o de problemas, por tanto, el concepto de debilidad financiera no puede ser expresado como una probabilidad de un evento específico. Los estudios de Sinkey [1979] sobre las quiebras de los grandes bancos producidas a principio de los 70, son ejemplos de análisis ex post outlier o peer group; los estudios de Haskins y Sells [1975] y Mullin [1977], son quizás los únicos que desarrollan este tipo de modelos. No obstante, el término es muy popular, es fácil de comprender y se usa por las distintas agencias Federales.

Sinkey eligió esta técnica porque eliminaba los inconvenientes encontrados en la técnica de análisis multidiscriminante: no se tenía que depender de la clasificación de bancos con o sin problema realizada en el proceso de inspección, se podía utilizar para estudiar grandes bancos y para estudiar casos aislados. Las variables podían ser analizadas individualmente y después combinadas usando un programa de ponderación basado en los juicios y los conocimientos de los investigadores. Por tanto, reconocía que podría tener un carácter arbitrario.

---

(17) Determinado en base a los principios de contabilidad generalmente aceptados, una vez deducidos los activos intangibles.

(18) Bancos con características similares, los factores utilizados para formar los grupos pueden variar, Haskins y Sells [1975] propusieron: ambiente competitivo, tipos de servicios ofrecidos, sucursales, tipos de créditos realizados, distribución geográfica y tamaño.

CUADRO 3  
RESUMEN DE LAS INVESTIGACIONES  
SOBRE BANCOS CON PROBLEMAS

	<i>West (1985)</i>	<i>Whalen y Thonson (1988)</i>	<i>Wang y Sauerhaft (1989)</i>
<b>Adecuación de capital: solvencia</b>	Capital acciones / Activo total  Crédito total / (Capital en acciones + Provisión para insolvencias)	Capital primario / Activos medios	Patrimonio neto (por normas reguladoras)  Patrimonio neto tangible por GAAP
<b>Calidad de los activos</b>	Créditos dudosos / Capital total  Créditos substandars / Capital total  Créditos perdidos / Capital total	Créditos incumplidos / Capital primario (*)  Créditos vencidos y no devengados / Créditos brutos  Provisión insolvencia / Créditos total	Inversión directa / Activo total  Créditos / Activo total
<b>Calidad de la gestión</b>			
<b>Ganancias</b>	Ingresos netos / Activo total  Ingresos netos / Capital acciones  Gastos operativos totales / Activo total	Rendimientos sobre activos medios  Gastos generales / Activos rentables medios	Resultados netos después de impuestos
<b>Liquidez</b>	Crédito total / Activo total  (Caja + otros activos cuasilíquidos) / Activo total	Créditos + títulos / Fondos totales  Pasivos volátiles / Fondos totales	Activos líquidos / activos total  Fondos sensibles al tipo de interés / Activo total  Gap de activos y pasivos sensibles a un año compensados / Activo total  Gap de activos y pasivos sensibles no cubiertos / Activo total
<b>Otras variables (o factores)</b>	Otros factores seleccionados señalaban la dependencia del banco a un tipo particular de crédito (**)  La importancia de los depósitos dentro de los recursos totales		
<b>Otras características de los estudios</b>	Análisis factorial + técnica de regresión <i>logit</i>	Análisis Factorial + técnica de regresión <i>logit</i>	Modelo <i>logit</i> multinomial

(\*) El *ratio* clave de predicción.

(\*\*) Créditos comerciales, al consumidor o hipotecarios.

El Banco Nacional estableció el sistema de vigilancia (NBSS), propuesto por Haskins y Sells [1975] prácticamente sin validación empírica. El proceso informatizado de identificación de entidades con problemas se basaba en tres elementos: indicadores estadísticos claves (*ratios*, tendencias); los grupos «peer», y los informes de acciones orientativas (informe de resultados, informe sobre las anomalías graves detectadas y un sistema de control acción). Los indicadores claves se usan para formar series temporales, cross-section, y comparaciones combinadas de las mismas. Aquellos bancos que caen fuera de un rango aceptable (en comparación con bancos con características similares = peer) o varían significativamente dentro de rangos aceptables reciben informes de acciones orientativas. Los veintidós indicadores claves utilizados representaban los principales problemas bancarios potenciales detectados en un grupo de bancos seleccionado como test (19) y estaban agrupados en función de su vinculación con la solvencia financiera, los resultados y la calidad de la gestión. No obstante, el conjunto de indicadores se puede modificar a medida que se encuentran indicadores nuevos con más potencial. Cada grupo de indicadores es jerarquizado y todas las calificaciones son combinadas para determinar la calificación relativa total del banco dentro de su grupo paritario.

Posteriormente se han realizado estudios para perfeccionar los sistemas de alerta outliers en dos puntos fundamentalmente: en la agrupación de los bancos para formar los grupos peer (20) y para modificar las variables tomadas como indicadores en función del dinamismo de la actividad bancaria.

Por último, dentro de este grupo de investigaciones podemos situar el trabajo de Santomero y Vinso [1977], que Altman y otros [1981, p. 354] califican como una aproximación definida a priori, «su modelo emplea una medida del riesgo que es independiente de la quiebra actual del banco o de la calificación del inspector de la situación del banco». El riesgo de quiebra es definido como patrimonio neto negativo, estiman la proba-

---

(19) Una de las principales críticas a este tipo de modelos proviene de la falta de evidencias empíricas para seleccionar estos indicadores y de que el establecer la comparación de cada banco con su grupo provee poca información sobre la vulnerabilidad del sistema bancario como un todo.

(20) Korobow y Stuhr [1983] estudian la forma de agrupar los bancos para perfeccionar el sistema de alerta del Sistema de la Reserva Federal. Señalan que la mayoría de los analistas han resuelto los problemas de una forma práctica, usando sus conocimientos y experiencias para definir grupos bancarios peer, usualmente basados sobre clasificaciones de tamaño específico. En el estudio establecen una mejor forma de agrupar en función de las actividades de cada banco y de la exposición general de mercado.

bilidad de quiebra en base a los informes semanales de una muestra de bancos, y mantienen que la *ratio* tradicional «Capital / Activo» es importante para determinar la solvencia del banco.

### 3.2. INVESTIGACIÓN SOBRE INFORMACIÓN DE MERCADO

Las investigaciones sobre datos de mercado para establecer un sistema de alerta, aunque ya fuera propuesta por Sinkey en 1977, son poco numerosas. Los estudios llevados a cabo se basan en la hipótesis de mercado eficiente: toda información relevante sobre eventos que pueden influenciar el valor intrínseco de una acción es rápida y correctamente reflejada en el precio de mercado. Por tanto, la tasa de rendimiento requerida para las inversiones estará ajustada al riesgo, incluyendo el riesgo de quiebra. Si los mercados son eficientes, los datos obtenidos de los mismos pueden proveer un mecanismo eficaz de vigilancia continua que, junto con los datos contables y los informes de inspección, mejoren el proceso de supervisión. Los estudios realizados por Pettway [1980] y Shick y Sherman [1980] fueron los primeros que sugirieron que el comportamiento del precio de las acciones podría ayudar a identificar problemas bancarios.

Pettway [1980], a través de una pequeña muestra de grandes bancos en quiebra y utilizando el modelo de mercado general, encontró que los mercados para las acciones de esos bancos exhibían características de eficiencia. Esto es, reflejaban rápidamente el deterioro de la situación de un banco en los rendimientos y los precios de las acciones, incluso con anterioridad a que comenzara el proceso de inspección.

Shick y Sherman [1980] (21), basándose en una muestra de veinticinco bancos que habían experimentado cambios en su calificación Camel y examinando las tasas de rendimiento de las acciones de los mismos a través de un modelo de mercado general, encontraron que los residuos medios para la muestra revelaban una tendencia significativamente descendente para un período de quince meses antes de que la calificación del banco fuera revisada, lo cual indicaba que el precio de las acciones

---

(21) Estos autores señalan algunos de los inconvenientes de los sistemas de alerta basados en datos contables: el sistema depende de datos procedentes de los mismos bancos, por tanto, pueden ser obtenidos con bastante retraso, y están sujetos a manipulación contable; los datos utilizados son financieros y no incluye información sobre el entorno operativo del banco, tales como las condiciones de mercado local; y, los sistemas no utilizan datos que relacione directamente con la gestión competente y honesta.

del banco reflejaba los cambios en la situación del mismo y podría ser útil como indicador del deterioro de la situación de un banco en un sistema de alerta. No obstante, calificaban sus resultados como preliminares y sugerían que deberían realizarse estudios adicionales en el futuro para llegar a implantar tal sistema.

Pettway y Sinkey [1980] desarrollaron un sistema de alerta usando información de mercado y contable. Para ello, combinaron sus investigaciones sobre datos de mercado [Pettway, 1980] y datos contables [Sinkey, 1979] para establecer un mecanismo de tamización dual, aplicable a los bancos cuyas acciones comercian activamente en el mercado. Si un banco es señalado tanto por el mercado como por el filtro contable como potencial banco con problemas, la necesidad de inspección es prioritaria; si sólo es señalado por un filtro, la necesidad de inspección es menos urgente; y si no es señalado por ninguno, la inspección se puede demorar más. La técnica propuesta se probó con una muestra de bancos quebrados y no quebrados, y concluyeron que su técnica de escrutinio dual podría haber programado la inspección de bancos que quebraron al menos un año antes del comienzo de la inspección clasificada. Por tanto, podría ser usada en el programa de inspección bancaria y proveer a los reguladores más tiempo para prevenir la quiebra.

Estos mismos investigadores reconocen que uno de los principales inconvenientes de utilizar un sistema de alerta basado en datos de mercado es que sólo se dispone de información de aquellas entidades que cotizan activamente en el mercado, es decir, las mayores, siendo más difícil obtener información de las pequeñas. Sin embargo, también señalan que la mayor amenaza de la seguridad del sistema es la quiebra de los bancos grandes. Por tanto, afirman que se puede emplear un sistema de alerta basado en el mercado, y para aquellas entidades pequeñas o que no cotizan en mercado, utilizar un sistema basado en información contable.

Demirgüç-Kunt estudia la quiebra de los grandes bancos comerciales del período 1973-1989, distinguiendo entre insolvencia económica y quiebra, estudiándolas simultáneamente. Como base para esta investigación realiza un estudio [Demirgüç-Kunt, 1989,b] donde distingue dentro de la literatura previa sobre predicción de la quiebra dos grupos: el primer grupo que trata de desarrollar sistemas de alerta que sean capaces de imitar el proceso de evaluación de los reguladores, estudios que utilizan fundamentalmente análisis multidiscriminante para discriminar a través de *rátios* contables los bancos con problemas (o quebrados) y bancos sin problemas (o no quebrados) [Sinkey (1975), Altman (1977), Martin (1977)]. El segundo grupo de trabajos trata de buscar la causa de la quiebra de los bancos, utilizando fundamentalmente técnicas cualitativas

que determinan la probabilidad de que ocurra un determinado suceso. Sin embargo, utilizan como instrumento las *ratios* del otro grupo de estudios [Avery y Hanweck (1984), Barth *et al.* (1985), Benston (1985) y Gajewski (1988)]. Demirgüç-Kunt destaca que la técnica utilizada en estos estudios es más adecuada, sin embargo, ninguno de los dos grupos tiene un fundamento conceptual. Sobre la base de este planteamiento Demirgüç-Kunt establece una distinción entre los modelos que estudian la insolvencia económica de los que estudian la quiebra. Los primeros tratan sólo de ver cuál es la situación financiera de una entidad; los segundos tratan de predecir la quiebra, pero la quiebra es una decisión de las autoridades donde influyen reguladores, políticos y supervisores. Por tanto, para modelizar ambos tipos de estudios considera conveniente utilizar para el segundo grupo un modelo de toma de decisiones, tomando en consideración explícitamente las restricciones y los conflictos de intereses de los reguladores. La insolvencia económica la determina a través del valor de mercado de la entidad. En este sentido, señala, asumiendo la eficiencia en el mercado, el valor de mercado resume la situación financiera de la misma, sin necesidad de acudir a las *ratios* financieras. También señala que, si se usan las *ratios* calculadas sobre el balance y el estado de resultados, la asunción implícita que se está haciendo es que el valor en libros sustituye adecuadamente al valor de mercado (22).

Una cuestión que se han planteado los investigadores en este campo es la siguiente: si el mercado es eficiente y ofrece información de las entidades financieras, los datos contables y el informe de inspección serían redundantes y superfluos. Sin embargo, como señalan Altman y otros [1981], no hay que olvidar que la principal causa de quiebra es el fraude o malversación y este tipo de actividad no se manifiesta en el valor de mercado, ya que está deliberadamente enmascarada y por ello difícil de descubrir incluso por los mismos inspectores. Por tanto, aunque el valor de mercado puede ser el sistema de alerta más continuo, es necesario complementarlo con los datos contables y las visitas de inspección.

Con relación a esta última cuestión, se han desarrollado investigaciones que tratan de estudiar si los datos de mercado revelan tanta información como la calificación general Camel dada por los inspectores bancarios. Los estudios de Johnson y Weber [1977], aprovechando la pu-

---

(22) Demirgüç-Kunt realiza una serie de trabajos que completan el comentado en estas páginas: en relación a la valoración de la situación de la entidad a través del mercado [1991,a]; en relación al modelo de predicción de quiebra, basado en el proceso de decisión de quiebra por los reguladores [1991,b], y un estudio previo de su estudio conjunto de quiebra e insolvencia [1989,a].

blicación ocasional de la lista de bancos con problemas del FDIC en 1976, y el estudio de Hirschhorn [1987], empleando calificaciones individuales y globales Camel, sugieren que o bien los mercados estaban enterados de esas calificaciones (y, por tanto, la confidencialidad es relativa), o bien, que el mercado y el examinador disponían de una información similar para valorar las actuaciones del banco. Por tanto, concluyen que los datos de mercado eran variables sustitutivas de la calificación Camel.

Cargill [1989] llevó a cabo un estudio que trataba de examinar la relación entre la tasa de los Certificados de Depósitos como medida del riesgo bancario y la calificación Camel. Y sugirió que la calificación Camel no es sustituida por información de mercado en general, pero parece estar correlacionada específicamente con medidas de mercado del riesgo de tipo de interés y de crédito de los bancos.

## 5. CONCLUSIONES

— Se ha tratado de establecer un marco conceptual basado en los modelos de predicción de quiebra. Intento que sólo nos lleva a clasificar las variables dentro de las cinco categorías Camel; el fundamento está ausente, ya que precisamente el problema subyacente en la literatura de predicción de quiebra tanto bancaria como no bancaria es la falta de un fundamento teórico adecuado. Se toman de la práctica observaciones que se generalizan para toda la población y sobre ellas se establece el modelo.

— La revisión y clasificación de las investigaciones realizadas sobre sistemas de alerta en Estados Unidos dentro de las Agencias Supervisoras muestran varios puntos de interés para conocer la situación actual de los mismos y las futuras vías de trabajos.

— En primer lugar, como ya puso de manifiesto Altman y otros [1981], hay tres tipos de información que pueden servir para establecer un sistema de alerta: información de mercado, información contable e información procedente del proceso de supervisión. Y estas tres clases de información se pueden combinar para llevar a cabo un control efectivo de la exposición al riesgo de las entidades bancarias.

— Como indicó Sinkey [1975], se ha demostrado que las características de los bancos con problemas y bancos sanos son diferentes. La mayoría de los trabajos llevados a cabo han tratado de estudiar qué variables y a través de qué técnicas se pueden clasificar mejor los bancos para una potencial mejora de los sistemas de alerta, mejoras que casi en ningún caso se han llegado a implantar por la dificultad de com-

preensión para el usuario de los sistemas de alerta. Esta labor ha sido más útil para los analistas no reguladores que para los que han promovido su estudio.

— La mayoría de esas investigaciones han sido técnicas orientadas a centrarse sobre la clasificación de bancos con problemas y sin problemas, y han evitado la dificultad de valorar, definir y cuantificar el riesgo [Altman y otros, 1981]. Esta afirmación, sin dejar de ser cierta, se ha mitigado posteriormente ya que se han llevado a cabo investigaciones que se han preocupado de buscar indicadores del riesgo bancario. Ejemplos de ello los tenemos en Wang y Sauerhaft [1989], que tratan de buscar un mejor indicador del riesgo de interés; Avery y Hanweck [1984] y Thonson [1991], que incluyen factores no contables para conseguir una mejor evaluación del riesgo general de una entidad y los estudios sobre información de mercado como medida resumen del riesgo de una entidad.

— Ya Hanweck [1977], sobre la base de los resultados obtenidos en sus investigaciones, criticaba el proceso de inspección, recomendando que debía hacerse más análisis financiero, auditoría y simulación de las actuaciones del banco si se quería conocer la verdadera situación de riesgo de la entidad, en lugar de concentrarse sobre la calidad de los activos, que parecía predominar. En este mismo sentido, Eisembeis [1977] observaba que los sistemas de alerta son sólo significativos si las variables observadas en el proceso de inspección son los determinantes básicos del riesgo bancario. Por tanto, en nuestra opinión, el proceso de inspección, así como los sistemas de alerta, debe ir modificándose a medida que la operatoria se modifica y se hacen visibles otros riesgos bancarios. Por este dinamismo, y como señalaban Eisembeis en 1977 y Sinkey en 1979, los sistemas de alerta son útiles para identificar la situación actual de los bancos, pero no para predecir la situación en la que se encontrarán en un futuro.

— Se puede observar que la literatura sobre sistemas de alerta está mezclada con la de predicción de la quiebra bancaria, cuando, en nuestra opinión, necesitan un tratamiento diferenciado. Gajewski fue el primero que distinguió entre insolvencia y quiebra aunque aplicó el mismo modelo de estudio para las dos situaciones. La distinción realizada por Demirgüc-Kunt puede ordenar las investigaciones en este sentido. Demirgüc-Kunt diferenció entre los modelos que estudian la insolvencia (define la insolvencia económica aunque la equipara para su clasificación con la insolvencia en libro) y los modelos que estudian la quiebra como decisión tomada por las autoridades correspondientes. Los primeros mantienen que mediante la selección apropiada de *ratios* contables se pueden medir las cinco categorías Camel y se puede discriminar entre

instituciones con problemas y sin problemas. Los segundos, en vez de analizar meramente cuál es la situación financiera de una institución, trata de explicar por qué caen. Los dos tipos de modelos utilizan las mismas variables: *ratios* financieros que simplemente se han usado en otros trabajos. Las técnicas estadísticas aplicadas en uno y otro varían. Los primeros aplican fundamentalmente análisis multidiscriminante para clasificar, no obteniéndose siempre resultados significativos, y los segundos, técnicas cualitativas (que establecen una relación causal) (23).

Demirgüç-Kunt y los investigadores posteriores mantienen la necesidad de distinguir en cualquier investigación las dos situaciones, y que ambas se han de estudiar de forma distinta. La insolvencia a través de una medida adecuada de la situación de la entidad y la quiebra a través de modelos de toma de decisiones que tengan en cuenta numerosas restricciones.

— Como señalaba este mismo autor, el valor de las acciones en el mercado es un buen indicador de los riesgos inherentes a la misma, sin embargo, este tipo de indicador es válido para entidades que coticen en mercado, en otro caso la indisponibilidad de esos valores o la ineficiencia del mercado hacen inútiles esos modelos. Así, Thonson [1991], al estudiar bancos quebrados de pequeño tamaño, tuvo que eliminar los datos de mercado por su indisponibilidad, y estableció un modelo cualitativo precedido por un análisis factorial, para que la elección de las *ratios* se realizara de forma más exacta. No obstante, señaló que los datos de mercado y otras variables no contables eran necesarios y significativos.

— Los estudios más recientes nos revelan que un análisis factorial que permita seleccionar las variables más relevantes de las entidades, en conjunción con un modelo *logit* que permita identificar los bancos con buena salud y los bancos con problemas, ofrece resultados bastante signifi-

---

(23) Amemiya [1981] establece las diferencias fundamentales de unos y otros, que son señaladas también por Demirgüç-Kunt. Aunque los dos modelos se pueden intercambiar, la motivación inicial de los dos es bastante diferente. Lo que distingue un modelo multidiscriminante de un modelo cualitativo ordinario es que el primero especifica una distribución conjunta de variables dependientes e independientes, y no tanto la distribución condicional de la variable dependiente ( $y$ ) dadas las variables independientes ( $x$ ). En el modelo cualitativo, la determinación de las  $x$  (características de bancos) precede claramente a la  $y$  (la quiebra), por tanto, es importante especificar la probabilidad condicional de  $y$  [ $P(y = 1/x)$ ], mientras la especificación de la distribución de  $x$  puede ser ignorada. En el modelo MDA, el estado  $y = 1$  (ser un banco con problemas) lógicamente precede la determinación de las  $x$  (características de bancos con problemas).

Demirgüç señala que ya que los bancos con problemas y sanos no provienen de diferentes grupos, sino que los bancos llegan a ser bancos con problemas a través del tiempo, los modelos cualitativos son intuitivamente más adecuados. Es más natural que un banco sea asignado a la lista de bancos con problemas por sus características que viceversa.

cativos y, por tanto, pueden ser adecuados para establecer sistemas alerta. En caso de que se disponga de datos de mercado, en un mercado eficiente, se pueden tomar esos valores como significativos.

No obstante, la elección de una técnica u otra se hace intuitivamente, sin justificación teórica al respecto y con sus propias limitaciones.

— Por último, para terminar, tenemos que señalar que existen otras técnicas no estadísticas, y a nuestro parecer muy interesantes, que pueden imitar el sistema de evaluación realizado por los examinadores, entre ellas están los modelos no compensatorios denominados procesos jerárquicos de análisis, como el utilizado por Saaty [1986], que se han desarrollado con el fin de simular el proceso de análisis de los decisores. El proceso jerárquico de análisis consiste en la identificación de un grupo reducido de factores fundamentales y la determinación de una amplia gama de criterios y subcriterios relacionados con cada factor, que puedan tener influencia en la decisión final de análisis. Para la aplicación de los criterios ha de elegirse una variable, que podrá ser continua, discreta o dicotómica, y aplicarle una ponderación. Partiendo de los criterios de menor nivel (ponderación más baja), se llega a una decisión basada en el valor final obtenido de la suma de las ponderaciones realizadas en cada factor. La ventaja fundamental que presentan estos modelos es la posibilidad de tener en cuenta variables cualitativas tan difíciles de incluir en otros modelos, asimismo se puede objetivizar la técnica de ponderación realizada por los supervisores. El mayor inconveniente que presentan es su complejidad. A pesar de ello, consideramos, o intuimos, que estos modelos son los que mejor imitan la visión (intuitiva o subjetiva) obtenida por la supervisión personalizada de los riesgos de la entidad. Y es en esta vía donde se han de desarrollar las investigaciones de sistemas de alerta de las autoridades de supervisión bancaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALTMAN, E. [1968]: «Financial Ratios, Discriminatory Analysis, and the Prediction of Corporate Bankruptcy», *Journal of Finance*, September 1968, pp. 589-609.
- [1977]: «The Development of a Performance-Prediction System for Savings and Loan Associations», *Journal of Monetary Economics* 3, pp. 443-466.
- [1983], *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: a complete guide to predicting & avoiding distress and profiting from bankruptcy*. Ed. John Wiley and Sons., New York, 1983, 1.ª Edición.
- ALTMAN, E. I.; R. AVERY, R. A.; EISENBERG and J. F. SINKEY, JR. [1981]: «Application of Classification Techniques in Business, Banking and Finance», *Contempo-*

*rary Studies in Economic and Financial Analysis*, vol. 3, Greenwich, Connecticut Jai Press, Inc. 1981.

AMEMIYA, T. [1981]: «Qualitative Response Models: A Survey», *Journal of Banking and Finance* 1, pp. 249-276.

AVERY, R. B., and HANWECK, G. A. [1984]: «A Dynamic Analysis of Bank Failures», *Bank Structure and Competition, Conference Proceedings*, Federal Reserve Bank of Chicago, 1984, pp. 380-95.

BARTH, J. R.; DAN BRUMBAGH, JR. DANIEL SAVERHOGT, and GEORGE H. K. WANG [1985]: «Thrift Institution Failures: Causes and Policy Issues», *Proceedings From a Conference on Bank Structure and Competition*, Federal Reserve Bank of Chicago (May 1985).

BEAVER, W. [1966]: «Financial Ratios as Predictors of Failure», Supplement to *Journal of Accounting Research*.

BENSTON, G. J [1985], *An Analyssis of the Causes of Saving and Loan Association Failures*, Monograph Series in Finance and Economics, New York University, 1985.

BOVENZI, J. F.; MARINO, J. A., and McFADDEN, F. E. [1983]: «Commercial Bank Failure Prediction Models», *Economic Review Federal Reserve Bank of Atlanta*, November 1983, pp. 14-26.

CARGILL, T. F. [1989]: «CAMEL Ratings and the CD Market», *Journal of Financial Services Resarch*, núm. 3, 1989, pp. 347-358.

DEMIRGÜC-KUNT, A. [1989,a]: «Modeling Large Commercial-Bank Failures: A Simultaneous-Equation Analysis», Working Paper, 8905, Federal Reserve Bank of Cleveland, May 1989.

— [1989,b]: «Deposit-Institution Failures: A Review of Empirical Literature», *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Cleveland, 1989, Quarter 4, Vol. 25, núm. 4, pp. 2-18.

— [1991,a]: «On the Valuation of Deposit Institutions», Working Paper, 9104, Federal Reserve Bank of Cleveland, March 1991.

— [1991,b]: «Principal-Agent Problems in Commercial-Bank Failure Decisions», Working Paper, Federal Reserve Bank of Cleveland, April 1991.

EISENBEIS, R. A. [1977]: «Financial Early Warning Systems: Status and Future Directions», *Issues in Bank Regulation*, Summer 1977, pp. 8-12.

GAJEWSKI, G. R. [1988]: «Bank Risk, Regulator Behavior, and Bank Closure in the Mid-1980s: A Two-Step Logit Model», Ph. D. Dissertation, The George Washington University, 1988.

— [1989]: «Assensing the risk of Bank Failure», en *Proceeding from a Conference on Bank Structure and Competition*, Federal Reserve Bank of Chicago, May 1989, pp. 432-456.

GARCÍA AYUSO, M.: *Fundamentos metodológicos del análisis Financiero Mediante Ratios*, Tesis Doctoral, Sevilla, abril 1994.

HANKINS and SELLS [1975]: *Comptroller of Currency: Administrator of National Banks*, Haskins and Sells Study 1974-1975, Haskins and Sells, New York, May 1975.

- HANWECK, G. A. [1977]: «Predicting Bank Failure», *Research Paper in Banking and Financial Economics*, 1977.
- [1977,b]: «Using a Simulation Model Approach for the Identification and Monitoring of Problem Banks», *Research Papers in Banking and Financial Economics*, Financial Studies Section, Board of Governors of the Federal Reserve System, 1977.
- HIRSCHHORN, E. [1987]: «The Informational content of Bank Examination Ratings», *Banking and Economic Review*, Federal Deposit Insurance Corporation, núm. 5, July/August, 1987, pp. 6-11.
- JOHNSON, J. M., and WEBER, P. G [1977]: «The Impact of the Problem Bank Disclosure on Bank Share Prices», *Journal of Bank Research*, núm. 8, Autumn, 1977, pp. 179-182.
- KOROBOW, L., and STUHR, D. P. [1975]: «Toward Early Warning of Changes in Bank's Financial Condition: A Progress Report», *Monthly Review Federal Reserve Bank of New York*, July 1975, p. 157-165.
- KOROBOW, L., and STUHR, D. P. [1983]: «The Relevance of Peer Groups In Early Warning Analysis», *Economic Review Federal Reserve Bank of Atlanta*, November 1983, pp. 27-34.
- KOROBOW, L.; STURH, D. P., and MARTIN, D. [1976]: «A Probabilistic Approach to Early Warning of Changes in Bank Financial Condition», *Monthly Review Federal Reserve Bank of New York*, July 1976, pp. 187-94.
- [1977]: «A Nationwide Test of early Warning Research in Banking», *Quarterly Review Federal Reserve Bank New York*, Autumn 1977, pp. 37-52.
- LANE, W. R.; LOONEY, S. W., and WANSLEY, J. W. [1986]: «An Application of the Cox Proportional Hazards Model to Bank Failure», *Journal of Banking and Finance* 10 [1986], pp. 511-531.
- MARTIN, D. [1977]: «Early Warning of bank Failure: A Logit Regression Approach», *Journal of banking and Finance*, vol. 1, pp. 249-276.
- MEYER, P. A., and PIFER, H. W. [1970]: «Prediction of bank Failures», *The Journal of Finance*, September 1970, pp. 853-868.
- PANTALONE, C. C., and PLATT, M. B. [1987]: «Predicting Commercial Bank Failure Since Deregulation», *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston (July/August 1987), pp. 37-47.
- PETTWAY, R. [1980]: «Potencial Insolvency, market efficiency, and bank regulation of large commercial banks», *Journal of Financial and quantitative Analysis*, vol. XV, núm. 1, March 1980, pp. 219-236.
- PETTWAY, R. H., and J. F. SINKEY, JR. [1980]: «Establishing On-Site Bank Examination Priorities: An Early-Warning System Using Accounting and Market Information», *The Journal of Finance*, vol. XXXV, núm. 1, March 1980, pp. 137-150.
- PUTNAM, B. H. [1983]: «Early Warning Systems and Financial Analysis in Bank Monitoring. Concepts of financial Monitoring», *Economic Review federal Reserve Bank of Atlanta*, Nov. 1983, vol. 68, núm. 11. pp. 6-13.

- ROSE, P. S., and OLARI, J. W. [1985]: «Early Warning Systems as a Monitoring Device for Bank Condition», *Quarterly Journal of Business and Economics* 24 [Winter 1985], 43-60.
- SAATY, T. L. [1980]: *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- [1986]: «Axiomatic foundations of Analytic Hierarchy Process», *Management Science*, July, 841-855.
- SANTOMERO, A. M., y VINSO, J. D. [1977]: «Estimating the Probability of Failure for Commercial Bank and the Banking System», *Journal of Banking and Finance*, vol. 1, 1977, pp. 185-205.
- SHICK, R. A., and SHERMAN, L. F. [1980]: «Bank Stock Prices as an Early Warning System for Changes in Condition», *Journal of Bank Research*, vol. 11, Autumn, 1980, pp. 136-146.
- SINKEY, J. F. JR. [1975]: «A multivariate Statistical Analysis of the Characteristics of problem Banks», *The Journal of Finance*, vol. XXX, núm. 1, March 1975, pp. 21-36.
- [1977]: «Problem and Failed Banks, Bank Examinations, and Early Warning Systems: A Summary», *Financial Crises*, Altam, E., and Sametz, A. eds., 1977, pp. 24-47.
- [1978]: «Identifying "Problem" Banks: How Do the Banking Authorities Measure A Bank's Risk Exposure?», *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 10, núm. 2, May 1978, pp. 184-193.
- [1979]: *Problem and Failed Institutions in the Commercial Banking Industry*, Greenwich, Conn.: JAI Press, 1979.
- SINKEY, J. F. JR.; TERZA, J., and DINCE, R. [1987]: «A Zeta Analysis of Failed Commercial Banks», *Quarterly Journal of Business and Economics* 26 (Autum 1987), pp. 35-49.
- SINKEY, J. F. JR., and WALKER, D. A. [1975]: «Problem Banks: Identification and Characteristics», *Journal of Bank Research*, Winter 1975.
- STUHR, P., and R. VAN WICKLEN [1974]: «Rating the Financial Condition of Banks: A Statistical Approach to Aid Bank Supervision», *Monthly Review Federal Reserve Bank of New York*, September, pp. 233-238.
- THOMSON, J. B. [1989]: «An Analysis of bank Failures: 1984 to 1989», Working Paper, Federal Reserve Bank of Cleveland, December 1989.
- [1991]: «Predictiong Bank Failures in the 1980s», *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Cleveland, First Quarter 1991, vol. 27 núm. 1, pp. 9-20.
- WANG, G. H. K., y SAUERHAFT, D. [1989]: «Examination Rating and the Indication of Pronblem/Non-Problem Thrift Institutions», *Journal of financial Services Research*, Vol. 2, ocob., pp. 319-342, 1989.
- WEST, R. C. [1985]: «A Factor-Analytic Approach to Bank Condition», *Journal of banking and Finance*, vol. 9, núm. 2, jun. 1985, pp. 253-266.
- WHALEN, G., y THOMSON, J. B. [1988]: «Using Financial Data to Identify Changes in Bank Condition», *Economic Review Federal Reserve Bank of Cleveland*, vol. 24, núm. 2, pp. 17-26, Second Quarter 1988.