

Utilización de los Sistemas IRB en las Cajas Rurales españolas

Purificación Parrado Martínez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad

Universidad de Jaén

pparrado@ujaen.es

RESUMEN DEL ARTÍCULO

La reciente crisis financiera ha evidenciado la importancia de una adecuada y eficaz administración del riesgo de crédito en las entidades financieras. Además, con las medidas adoptadas, el sistema financiero español ha sufrido importantes cambios que reflejan la necesidad y protagonismo de la Banca Cooperativa. Este estudio recopila las investigaciones sobre el enfoque basado en *Ratings* Internos. (del inglés, (IRB) Internal Rating-Based), y establece las bases para el desarrollo, en futuras investigaciones, de un modelo de calificación crediticia que permita a las cajas rurales evaluar, de forma objetiva, la probabilidad de impago de las pymes de su cartera, mejorando así, la gestión del riesgo de crédito.

Palabras clave: Enfoque de *Ratings* Internos (IRB), Riesgo de Crédito, Sistemas Internos de *Rating*, Impago, Cooperativas de Crédito, Cajas Rurales.

ARTICLE SUMMARY

The recent financial crisis has shown the importance of an adequate and effective credit risk management by financial institutions. Moreover, regarding the measures adopted, the Spanish financial system has undergone remarkable changes which show the need and key role of Cooperative Banking. This paper compiles research in relation to this issue. It also establishes the basis for the development, in subsequent studies, of a credit rating model that allows rural credit cooperatives to evaluate objectively the probability of default of its SME portfolio, in this way improving credit risk management.

Key words: Credit Risk, Internal Ratings Based Approach, Default, Cooperative Banks, Rural Credit Cooperatives.

1. INTRODUCCIÓN

Los motivos causantes de la última crisis financiera han sido numerosos y heterogéneos, si bien, es posible reducirlos a dos razones esenciales de carácter estructural (Iglesias y Vargas, 2010). Por un lado, la supervisión microprudencial nacional de las entidades reguladas, en este sentido, los supervisores desconocían o no valoraban suficientemente la situación y los riesgos de las entidades. En segundo lugar, los incentivos en la gestión interna, que produjeron fallos en la administración de los riesgos.

Según el informe del *Senior Supervisors Group*¹, emitido en Marzo de 2008, existieron errores como la excesiva influencia de los departamentos que generan ingresos frente a los que se encargan de la gestión de riesgos y las funciones de control, con un enfoque en la obtención de beneficios a corto plazo y un comportamiento excesivamente cíclico. En concreto, un excesivo apalancamiento y relajamiento en el análisis de los clientes y operaciones, confiando más en calificaciones externas que en el análisis interno, deficiente gestión de la liquidez y ausencia de pruebas de tensión, entre otros.

Las graves consecuencias acaecidas propiciaron el desarrollo de abundantes iniciativas regulatorias encaminadas a diseñar medidas y cambios que reforzasen el sistema financiero internacional, culminando con la publicación en Julio de 2010 de un nuevo acuerdo para favorecer la regulación financiera, conocido como Basilea III², centrado fundamentalmente en la necesidad de exigir más capital y de mejor calidad a las entidades, mayores exigencias en la actividad de negociación, y medidas que eviten o atenúen la prociclicidad.

Las consecuencias de la crisis financiera internacional en España se han traducido en un ambicioso proceso de reestructuración del sector bancario, siendo aún más evidente en las cajas de ahorros, que acumulaban desequilibrios con mayor intensidad³. En Junio de 2009 se produce un importante cambio regulatorio con la creación del Fondo de Reestructuración Ordenada Bancaria (FROB), completado con la reforma de la ley de cajas de ahorros, articulada mediante el Real Decreto 11/2010. La reforma abrió nuevas posibilidades para estas entidades, permitiéndoles la captación de recursos propios de primera calidad y el ejercicio indirecto de la actividad financiera a través de una entidad bancaria (donde deben mantener al menos el 50% de los derechos de voto, o en caso contrario, perderán su condición de entidad de crédito, debiendo convertirse en fundación, centrada en el desarrollo de la obra benéfica social). También incorporó elementos específicos encaminados a profesionalizar la gestión de las cajas de ahorros, reduciendo el peso de los cargos de representación pública y la mejora del gobierno corporativo. Finalmente, el Real Decreto-ley 2/2011 para el reforzamiento del sistema financiero español, aprobado en Febrero de 2011, abrió una última fase en el proceso de reestructuración y saneamiento de las cajas de ahorros, centrada en la recapitalización de las entidades que lo necesitaran e incentivándolas a traspasar su actividad financiera a un banco para favorecer su acceso a los mercados de capitales y a financiación mayorista. Normativa que ha supuesto la conversión en bancos de la práctica totalidad de las cajas de ahorros, hasta un 98% de los activos del sector⁴.

Una posible consecuencia de la bancarización de las cajas de ahorros en España, es la exclusión financiera de ciertas regiones y grupos sociales que durante años han

¹ Creado a petición del entonces Foro de Estabilidad Financiera, el grupo reunía en Marzo de 2008 a los cinco supervisores de los países más importantes en el ámbito financiero. El informe "*Observations on Risk Management Practices During Recent Market Turbulence*" identifica las deficiencias en las prácticas de gestión de las entidades que más habían sufrido durante la crisis.

² En respuesta a las deficiencias de capital sustentadas por Basilea II, entre Julio y Septiembre de 2010, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea y su órgano de vigilancia, el Grupo de Gobernadores y Jefes de Supervisión, acordaron y anunciaron nuevas normas internacionales para atajar los riesgos específicos de cada entidad y los sistémicos más amplios, Basilea III. La aplicación en el ámbito nacional de los requerimientos de capital de Basilea III en función del riesgo dará comienzo el 1 de enero de 2013. A partir de ese momento, los requerimientos de capital aumentarán cada año, alcanzando su nivel definitivo al término de 2018.

³ Nota del Banco de España: "Evolución y reforma de las Cajas de Ahorros", 21 de Febrero de 2011.

⁴ Nota informativa publicada por el Banco de España en Septiembre de 2011.

accedido a productos de financiación y ahorro gracias a la labor social que han desarrollado y, que en el nuevo escenario, antepondrán probablemente la viabilidad y rentabilidad de sus proyectos al aspecto social. La importancia de la banca cooperativa como impulsora de la cohesión económica y social, reconocida por la Asociación Europea de Bancos Cooperativos (EACB, 2007) y por la Organización Internacional del Trabajo (ILO, 2009), corrobora la necesidad y protagonismo de ésta, situada ante una oportunidad de aumentar considerablemente su cuota de mercado, abarcando segmentos en peligro de exclusión financiera que podrían quedar desatendidos.

Además, una vez que la crisis ha evidenciado las deficiencias existentes en las entidades financieras en materia de gestión de riesgos, es fundamental para las cajas rurales, que realizan actividades financieras de la misma naturaleza que los bancos y cajas de ahorros, disponer de un adecuado sistema de evaluación y control de riesgos que considere las peculiaridades de las mismas.

El objetivo de este trabajo es ofrecer una alternativa viable para adaptar la administración del riesgo de crédito en las cooperativas de crédito (en particular, en las cajas rurales) al enfoque IRB, planteando el diseño de un sistema interno de *rating* para la cartera crediticia de pymes. Nos centramos en este tipo de empresas considerando tanto la relevante función que desempeñan los pequeños y medianos negocios en la actividad económica⁵, como la importante oportunidad de acceso al crédito que constituyen para éstos las cooperativas de crédito⁶. Debemos señalar que el estudio de carácter exploratorio no pretende obtener empíricamente el modelo, sino realizar una revisión bibliográfica y proponer una posible metodología para desarrollarlo en futuras investigaciones.

El documento está estructurado como sigue. Comenzamos con una revisión de la literatura más significativa sobre los temas a desarrollar. El epígrafe 3 recoge la necesidad y protagonismo de las cooperativas de crédito en España tras la importante reforma financiera. A continuación se exponen los principales conceptos y parámetros de los Sistemas Internos de *Rating* en la gestión del riesgo de crédito. El epígrafe 5 presenta una posible metodología para obtener el modelo de calificación crediticia. Finalizando con las conclusiones más relevantes del estudio.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

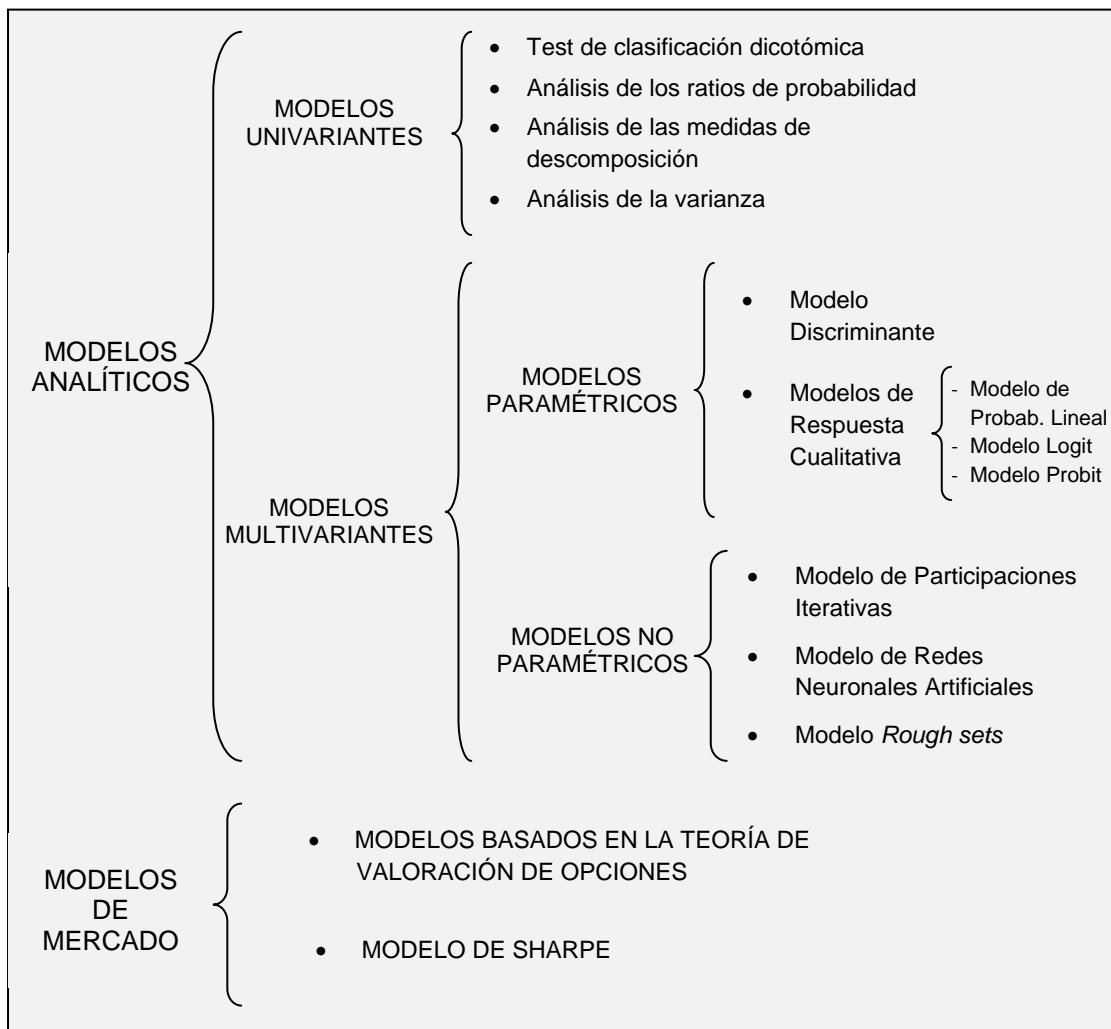
García y Sánchez (2005) señalan a Edward I. Altman, como pionero en la investigación y predicción de quiebras de empresas corporativas, sugiriendo ya a principios de los noventa que el próximo gran reto financiero sería la administración del riesgo de crédito. Desde los estudios publicados por Altman hasta mediados de la década de los noventa, sólo se habían implementado los modelos “tradicionales” de riesgo de crédito, aquellos que predicen la quiebra de las empresas a partir de las variables independientes más relevantes a nivel estadístico. A partir de este momento, las investigaciones en finanzas han desarrollado diferentes metodologías aplicadas para estimar la probabilidad de incumplimiento, entre otras, análisis de modelos de clasificación, árboles de decisión, modelos de elección cualitativa (Probit y Logit),

⁵ Altman y Sabato (2007), y Altman, Sabato y Wilson (2009), exponen la relevante función que desempeñan las pymes (SMEs: Small and Medium Size Enterprises) en la Economía de muchos países.

⁶ Los bancos cooperativos, como resultado de su ética cooperativa, tienen una vocación común hacia las relaciones con pymes y hogares, por lo que suponen una oportunidad de acceso a la financiación para estos pequeños y medianos negocios (Ayadi et al., 2010).

análisis de matrices de transición o modelos de inteligencia artificial. La Figura 1 muestra una clasificación de las diferentes metodologías empleadas en los estudios relacionados con riesgo de crédito, agrupando las múltiples alternativas en dos grandes bloques: analíticos y de mercado.

FIGURA 1. Metodologías para la evaluación del riesgo de crédito



Fuente: Gómez y Partal (2010) y elaboración propia

Se trata en su mayoría de modelos utilizados tradicionalmente para el pronóstico de la insolvencia empresarial, sin embargo, ante la dificultad en la obtención de información que permitiese analizar la morosidad bancaria, han sido extrapolados para evaluar el riesgo de crédito, basándose en que el impago se produce por causas próximas a las que desencadenan la insolvencia empresarial.

TABLA 1. Algunos estudios realizados con modelos analíticos univariantes⁷

MODELOS ANALÍTICOS UNIVARIANTES	Test de clasificación dicotómica	Beaver (1966), Casey (1978), Viscione (1985)
	Análisis de los ratios de probabilidad	Beaver (1966)

⁷ Muchos de los estudios incluidos en la tabla 2, emplean también algunas técnicas univariantes en fases previas a la elaboración del modelo.

	Análisis de las medidas de descomposición	Lev (1971), Moyer (1977)
	Análisis de la varianza	Ferrando y Yáñez (1998)

Fuente: Elaboración propia

En el primer grupo, modelos analíticos, la información empleada proviene de los estados financieros de la empresa (representados por ratios financieros), estableciendo una relación entre los datos contables y la futura solvencia. En función del número de variables introducidas, diferencian modelos univariantes y multivariantes. En un principio, los modelos se centraban en examinar las diferencias entre los ratios financieros de empresas solventes e insolventes, mediante análisis univariante. Más tarde, por la evolución de las técnicas estadísticas e informáticas, fueron ganando sofisticación, buscando una mayor capacidad explicativa y de predicción de las variables financieras mediante el análisis multivariante. En las tablas 1 y 2, se presentan algunos estudios realizados⁸. Los primeros trabajos en este campo fueron de Beaver (1966) y Altman (1968), desarrollando modelos univariantes y multivariantes respectivamente, para predecir el fracaso empresarial.

TABLA 2. Algunos estudios realizados con modelos analíticos multivariantes

MODELOS ANALÍTICOS MULTIVARIANTES	Modelo Discriminante	Altman (1968), Deakin (1972), Altman et al. (1977), Castagna y Maltolcsy (1981), Izan (1984), Platt y Platt (1990), García et al. (1995), Ferrando y Blanco (1998), Crespo (2000), Altman y Sabato (2007), Min y Lee (2008), Mileris y Boguslauskas (2011)
	Modelos de Respuesta Cualitativa: Probabilidad Lineal, Logit y Probit	Horrigan (1966), Meyer y Pifer (1970), Ohlson (1980), Rodríguez (2001), Trucharte y Marcelo (2002), De Andrés (2005), Altman y Sabato (2007), Pozuelo et al. (2010), Mileris y Boguslauskas (2011), Blanco, Irimia y Oliver (2011)
	Modelo de Participaciones Iterativas	Gabas (1990), Correa et al. (2003)
	Modelos de Redes neuronales artificiales	Odom y Sharda (1990), Ragupathi et al. (1991), Serrano y Martín (1993), De Miguel et al. (1993), Martínez de Lejarza (1996), Crespo (2000), De Andrés (2001), De Andrés (2005), Angelini et al. (2008), Yu et al. (2008), Mileris y

⁸ La referencia completa de los mismos aparece en el apartado de bibliografía. Asimismo, en Tascón y Castaño (2009) se puede encontrar una revisión más extensa de los modelos empleados en la predicción del fracaso empresarial.

		Boguslauskas (2011)
	Modelo <i>Rough sets</i>	Slowinski y Zopounidis (1995), Ahn et al. (2000), Segovia et al. (2003), Rodríguez y Díaz (2005), Wang et al. (2007)

Fuente: Elaboración Propia

El otro gran bloque, modelos de mercado, utilizan información de mercado para evaluar la solvencia empresarial (Véase Tabla 3). Unos se basan en la Teoría de Sharpe, ampliamente aplicada a partir de 1994, dando lugar al modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) de asignación de precios de los activos, estableciendo que el rendimiento de un activo es igual a la tasa libre de riesgo más un beneficio adicional por asumir un determinado nivel de riesgo, llamado prima de riesgo. En Octubre de ese mismo año aparece el concepto de Valor en Riesgo (VAR), modelo estadístico basado en la teoría de la probabilidad, y desarrollado por el banco estadounidense J.P. Morgan. Según el cual para una determinada cartera, probabilidad y horizonte temporal, el VAR se define como un valor de umbral, donde la probabilidad de que la valoración a precios de mercado de la pérdida de la cartera en el horizonte de tiempo determinado sea superior a este valor, es el nivel de probabilidad dado. Otros modelos de mercado están basados en la Teoría de valoración de opciones. Este enfoque alternativo, considera que los accionistas de una empresa endeudada, ante la posibilidad de atender o no al pago de la deuda a su vencimiento, están en una situación similar al comprador de una opción *call* sobre los activos de su empresa. El riesgo de insolvencia se identifica con la probabilidad de que los accionistas no lleven a cabo el ejercicio de la opción, o lo que es igual, la probabilidad de que el valor del activo sea inferior al importe de la deuda contraída.

TABLA 3. Algunos estudios realizados con modelos de mercado

MODELOS DE MERCADO	Beaver (1968), Black y Sholes (1973), Merton (1974), Geske (1977), Pettway (1980), Shick y Sherman (1980), Aharony et al. (1980), El Hennawy y Morris (1983), Corzo (1999), Crouhy et al. (2000), Barnhill y Maxwell (2002), Hillegeist et al. (2004), Vassalou y Yuhang (2004), Bharath et al. (2008), Powell y Allen (2009).
--------------------	--

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta al desarrollo de investigaciones en el ámbito de las cooperativas de crédito⁹, Belmonte (2007) sostiene que históricamente, el estudio de la banca cooperativa, local o regional, presenta grandes lagunas. La falta de estudios en España, se puede deber a la elevada dispersión territorial, su reducido tamaño o la falta de información agrupada. Por una razón u otra, en la mayoría de estudios sobre el sistema financiero español se suele tratar de manera general todo lo concerniente a la banca cooperativa, y se ha tendido a subestimar su importancia en el desarrollo económico provincial y regional.

⁹ Véase el estudio de Melián, Palomo, Sanchis y Soler (2006), donde se exponen de manera más detallada algunas de las aportaciones realizadas en el ámbito del cooperativismo de crédito y sus grupos cooperativos.

No ha sucedido así en otros países, donde sí existen estudios muy elaborados sobre banca cooperativa y mutualista, principalmente anglosajones y franceses, que no es posible extrapolar, en gran medida por la dimensión, el campo de actividad y el interés que han suscitado este tipo de entidades a lo largo de la historia en el resto de Europa y EE.UU., no comparable al que ha recibido en España (Belmonte, 2007). En este sentido, Delfiner, Pailhé y Perón (2006) realizan una revisión de las experiencias internacionales de las cooperativas de crédito. A nivel europeo, cabe destacar el estudio llevado a cabo por Mateu y Palomo (2005) sobre los sistemas de banca cooperativa europeos y, más recientemente el trabajo de Ayadi et al. (2010), donde examinan las claves del desarrollo y el notable papel de la banca cooperativa en Europa, analizando la contribución efectuada por los bancos cooperativos a la diversidad del sector bancario europeo.

3. LAS COOPERATIVAS DE CRÉDITO TRAS LA REFORMA FINANCIERA

La reciente reforma financiera en España ha culminado con la bancarización de la práctica totalidad de cajas de ahorros que, ante este nuevo modelo de negocio, antepondrán el objetivo de maximizar el valor de las acciones a cualquier otro objetivo social, existiendo la posibilidad de que reduzcan la prestación de servicios a ciertos segmentos de clientes no rentables desde el punto de vista económico y financiero. En este contexto, las cooperativas de crédito, por ser entidades de Economía Social¹⁰, pueden evitar o reducir casos de exclusión social, ampliando a su vez la cuota de mercado en segmentos antes copados por las cajas de ahorros. “Es más que posible que el sector reconquiste la parte de cuota de mercado que cedieron al resto de intermediarios financieros cuando consideraron apropiado iniciar la diversificación de su negocio” (Belmonte, 2011, p. 253).

La importancia de las cooperativas de crédito en Alemania, Francia o Países Bajos demuestra que el sector puede ocupar un lugar más relevante en el sistema financiero español. Ayadi et al. (2010) defienden la existencia de estas entidades en los sistemas financieros de los diferentes países europeos con argumentos como la mejora que provocan en el acceso a los servicios financieros, el fomento del desarrollo regional y local, la disminución del riesgo intertemporal o su contribución a la diversidad del sistema financiero, por ser los objetivos y modelo de actuación de las cooperativas de crédito diferentes a los perseguidos por los bancos, basados en maximizar el valor para los accionistas. Preservar la multiplicidad de objetivos de la banca (una especie de biodiversidad de bancos) es primordial (Ayadi et al., 2010); las mejores pruebas de esta afirmación, son la inestabilidad y necesidad de apoyo gubernamental en respuesta a la crisis, bastante menores para las cooperativas de crédito en relación al resto de entidades del sector financiero.

Por último, aun siendo reiterativo, es obligado destacar el aspecto social de estas entidades. En estos últimos años, en los que el objetivo era ganar cuota de mercado, asumiendo riesgos excesivos, las cooperativas de crédito han destacado por ir más allá de la simple obtención de resultados, demostrando un comportamiento comprometido con la sociedad (Belmonte, 2007). El papel que estas entidades tienen en el desarrollo de los sistemas productivos locales y en la mejora de la calidad de vida de numerosas regiones, justifica la importancia de garantizar la supervivencia en un sector enormemente competitivo como es el sector financiero. En este sentido, las

¹⁰ La Ley 5/2011, de 29 de Marzo, de Economía Social, en su artículo 2, describe a la Economía Social como el conjunto de actividades económicas y empresariales, que en el ámbito privado persiguen el interés colectivo de sus integrantes, el interés general económico o social, o ambos. Dicha Ley reconoce como entidades de Economía Social, entre otras, a las cooperativas.

sociedades cooperativas quedan obligadas por las legislaciones autonómicas o, en su caso, la Ley Estatal, a destinar un porcentaje del excedente de cada ejercicio al Fondo de Educación y Promoción (FEP) que, según las líneas básicas fijadas por los Estatutos o la Asamblea General se dedicará a actividades de: (1) formación y educación de sus socios y trabajadores en los principios y valores cooperativos, o en materias específicas de su actividad societaria o laboral, (2) difusión del cooperativismo y promoción de las relaciones entre cooperativas, y/o (3) promoción cultural profesional y asistencial del entorno local o de la comunidad en general, así como la mejora de la calidad de vida y el desarrollo comunitario y las acciones de protección medioambiental.

4. SISTEMAS INTERNOS DE *RATING* EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO

Considerado el riesgo de crédito como “la pérdida potencial ocasionada por una variación en las condiciones y características de una contrapartida que altere la capacidad de ésta para cumplir con sus obligaciones contractuales” (Gómez y Partal, 2010, p. 9), es importante señalar dos conceptos directamente relacionados para comprender este riesgo financiero, por una parte la pérdida crediticia esperada y por otra, la pérdida crediticia inesperada.

La pérdida crediticia esperada de una operación resulta del producto de los siguientes parámetros:

- *Probabilidad de incumplimiento (probability of default-PD)*: hace referencia a la frecuencia relativa de ocurrencia del evento, donde el acreditado incumple con sus obligaciones contractuales.
- *Exposición crediticia en el momento del incumplimiento (exposure at default-EAD)*: corresponde al tamaño previsto de la operación en el momento del incumplimiento de la contrapartida, considerando no recuperar ninguna parte del valor de la operación.
- *Porcentaje no recuperado del montante impagado o tasa de severidad (loss given default-LGD)*: porcentaje de la exposición perdida en caso de incumplimiento. Equivale a uno menos la tasa de recuperación.

Mientras que la pérdida crediticia inesperada, surge cuando las pérdidas realmente experimentadas por la entidad son superiores a las esperadas o estimadas.

En la gestión del riesgo de crédito, la pérdida esperada se considera un coste, cubierto con provisiones, en cambio, las pérdidas inesperadas suponen un riesgo que debe ser cubierto con capital para garantizar la continuidad del negocio. Este proceder implica que el margen de una operación crediticia, debe ser suficiente para cubrir la provisión por pérdida esperada y obtener un beneficio adicional (prima por riesgo) que retribuya el capital arriesgado (capital económico).

Entre los sistemas de calificación crediticia¹¹, los sistemas internos de *rating*, permiten cuantificar de forma objetiva y precisa la probabilidad de incumplimiento o impago (*Probability of Default*), punto de partida en la valoración del riesgo de crédito. Estos sistemas posibilitan la evaluación del riesgo de crédito de un cliente, asignándole una puntuación o clasificación crediticia determinada, y distribuyendo así la cartera en grupos homogéneos de riesgo (Véase Figura 2).

¹¹ Los dos principales sistemas de calificación crediticia son: *Scoring* y *Rating*.

La utilidad de estos sistemas radica en (Gómez y Partal, 2010):

- Optimizan el proceso de concesión y seguimiento del crédito, consiguiendo una mayor velocidad de respuesta ante la solicitud de un cliente, disminuyendo los costes para la entidad, tanto de análisis como de pérdidas crediticias.
- Permiten incorporar el concepto de riesgo en la fijación del precio de las operaciones: en el nuevo contexto de gestión de riesgos, basado en la noción de rentabilidad ajustada al riesgo, el sistema de *rating* permite fijar unos objetivos de rentabilidad mínima, y por tanto, un precio mínimo a partir del cual la operación comienza a generar valor para la entidad.
- Favorece la transferencia del riesgo: para las prácticas de transmisión de riesgos (entre otras, titulación o derivados), es fundamental tener diferenciada la contingencia.

FIGURA 2. Sistema de *Rating*



Fuente: Elaboración Propia

Además de lo señalado, un sistema IRB tiene carácter evolutivo, es decir, proporciona a las entidades la posibilidad de utilizar técnicas más sofisticadas de medición de riesgo de crédito a medida que aumenta su experiencia. Para ello, el método IRB ofrece dos opciones: método básico y método avanzado. En el primero, la entidad solo estima la PD (*Probability of default*) asociada a las distintas categorías del sistema de calificación, el resto de componentes de riesgo son suministrados por el supervisor.

5. METODOLOGÍA PARA ELABORAR UN SISTEMA INTERNO DE *RATING* PARA CAJAS RURALES

El objetivo principal de la investigación es proponer un sistema de calificación que permita evaluar la cartera de pymes en una Caja Rural, y anticipar si incurrirán en el impago de la deuda contraída o que van a contraer con dicha entidad, esto implica que la variable dependiente del modelo es el posible impago de la empresa a evaluar.

Desde el punto de vista conceptual, podemos definir el impago como la falta de pago de una deuda vencida, es decir, la no entrega en el momento pactado de un bien económico por quien previamente estaba obligado. Para conseguir mayor utilidad, tomamos la definición propuesta por Basilea II, donde el incumplimiento o impago de un deudor en concreto, se considera cuando uno o más de los siguientes acontecimientos han tenido lugar:

- Se ha determinado que es poco probable que el deudor pague sus obligaciones (capital, intereses o comisiones) en su totalidad.
- Se ha producido un evento de pérdida de crédito asociada con cualquier obligación del deudor, tales como, la amortización contable de la deuda, la

- El deudor tiene una deuda vencida con más de 90 días en cualquier obligación de crédito.
- El deudor ha solicitado una declaración de quiebra u otra protección similar contra sus acreedores.

A continuación planteamos una posible metodología de *rating* con la siguiente estructura: (1) selección de la muestra, (2) selección y análisis de las variables explicativas del impago, (3) reducción de variables explicativas, (4) selección de métodos para la especificación funcional del modelo, (5) especificación y validación del modelo de evaluación del riesgo de impago, (6) determinación de las categorías de *ratings* y (7) cálculo de las probabilidades de incumplimiento.

Selección de la muestra

El primer paso para elaborar un sistema IRB es seleccionar una muestra de empresas sobre la que se especificará el modelo de probabilidad de impago. Teniendo en cuenta que el sistema se limita a evaluar la cartera de pymes, la muestra estará compuesta exclusivamente por este tipo de empresas, que además pertenecerán a los dos grupos críticos del estudio: empresas que incurrieron en impago y empresas que no lo hicieron. Basándonos en el trabajo de Altman y Sabato (2005, p. 20), no existe una definición común para el segmento de pequeñas y medianas empresas, variando el concepto de unos países a otros. En España, se entiende por PYME¹² a aquella compañía que reúna los siguientes requisitos: (1) Menos de 250 trabajadores, (2) Volumen de negocio inferior o igual a 50 millones de €, o cifra de balance general inferior o igual a 43 millones de €.

La mayor dificultad del análisis es conseguir la información necesaria y con calidad suficiente para que los resultados obtenidos tengan un adecuado grado de validez y fiabilidad, problema que puede ser superado si optamos por la alternativa propuesta por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2001)¹³, crear una masa común de información a partir de la aportación, por un grupo de entidades, de su experiencia histórica sobre impagos.

Selección y análisis de las variables explicativas del impago

Este punto es fundamental para el desarrollo posterior, pues la validez del modelo dependerá en gran medida de la capacidad explicativa que tengan las variables seleccionadas. Tradicionalmente, los analistas de riesgo han empleado como variables, ratios financieros, mostrando una elevada capacidad predictiva (Gómez y Partal, 2010). Investigaciones similares pueden orientarnos en este sentido, si bien, actualmente no existe una teoría que sirva de guía en la elección de las variables explicativas del impago.

En el estudio llevado a cabo por Partal y Gómez (2003), seleccionaron inicialmente 52 ratios financieros agrupados por categorías: liquidez, rentabilidad, cobertura de deuda, generación de recursos, endeudamiento, rotación, estructura y actividad. En la

¹² Definición de la Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa.

¹³ Opción elegida por la mayoría de cajas de ahorros españolas, acogiendo al denominado Proyecto Sectorial de Control Global de Riesgo, coordinado por la Confederación de Cajas de Ahorro (CECA) desde Mayo del 2000.

investigación desarrollada por Mileris y Boguslauskas (2011), se escogieron 20 ratios financieros estudiados a lo largo de 5 años, un total de 100 variables. En el trabajo sobre insolvencia empresarial en la microempresa española, desarrollado por Labatut y Bustos (2011), incluyeron 37 ratios separados también por categorías, que en este caso fueron solvencia a corto y largo plazo, rentabilidad, endeudamiento, rotación y actividad (Véase Tabla 4).

TABLA 4. Ratios analizados en el estudio de Labatut y Bustos (2011)

RENTABILIDAD		
CLAVE	RATIO	
REN 1	Resultado antes de intereses e impuestos / Activo Total	RE/AT
REN 2	Resultado de ejercicio / Activo Total	R/AT
REN 3	Resultado de ejercicio/ Fondos Propios	R/FP
REN M 4	Resultado del ejercicio/ Pasivo Total	R/PT
REN 5	Resultado de actividades ordinarias (*) / Activo Total	RO/AT
REN 6	Resultado antes de intereses e impuestos/ Ventas	RE/V
REN M 7	Resultado de actividades ordinarias/ Pasivo Total	RO/PT
REN 8	Resultado de actividades ordinarias / Fondos Propios	RO/FP
REN 9	Resultado del ejercicio/ Ventas	R/V
REN CF 10	Cash Flow Recursos Generados/ Fondos Propios	CF/FP
REN CF 11	Cash Flow Recursos Generados/ Activo Total	CF/AT
REN CF 12	Cash Flow Recursos Generados/ Pasivo Total	CF/PT
REN CF 13	Cash Flow Recursos Generados/ Pasivo Circulante	CF/PC
REN 14	Resultado antes de impuestos/ Activo Total	RAI/AT
REN 15	Resultado Ejercicio - Realizable- Existencias / Activo Total	R-REA-EX/AT
REN CF 16	Cash Flow Recursos Generados/ Ventas	CF/V
REN 17	Resultado antes int. e imp. /Gastos Fros. +Pas. Circulante	RE/GF+PC

Nota: El resultado de actividades ordinarias es considerado antes de impuestos

ESTRUCTURA FINANCIERA		
CLAVE	RATIO	
EF 1	Pasivo Circulante/ Activo Total	PC/AT
EF 2	Fondos Propios/ Pasivo Total	FP/PT
EF 3	Gastos Financieros/ Ventas	GF/V
EF 4	Pasivo Total/ Activo Total	PT/AT

ACTIVIDAD		
CLAVE	RATIO	
ACT 1	Valor Añadido /Ventas	VA/V
ACT 2	Gastos de Personal / Valor Añadido	GP/VA
ACT 3	Gastos Financieros / Valor Añadido	GF/VA

ROTACIÓN		
CLAVE	RATIO	
ROT 1	Ventas/ Activo Total	V/AT
ROT 2	Ventas/ Fondos Propios+ Pasivo Fijo	V/FP+PF
ROT 3	Ventas/ Pasivo Circulante	V/PC
ROT 4	Activo Total/ Ingresos de explotación	AT/IE

SOLVENCIA (Liquidez)		
CLAVE	RATIO	
SOLV 1	Activo Circulante/Pasivo Circulante	AC/PC
SOLV 2	Activo Circulante-Existencias /Pasivo Circulante	AC-EX/PC
SOLV 3	Disponible / Pasivo Circulante	D/PC
SOLV 4	Capital Circulante/ Pasivo Circulante	CC/PC
SOLV 5	Capital Circulante/ Activo Total	CC/AT
SOLV 6	Capital Circulante/ Ventas	CC/V

SOLVENCIA A LARGO PLAZO		
CLAVE	RATIO	
SOLV LP 1	Activo Fijo/Fondos Propios	AF/FP

SOLV LP 2	Recursos Generados Antes de Impuestos /Pasivo Total	RGAI/PT
SOLV LP 3	Activo Total Neto / Pasivo Total	AT/PT

Fuente: Labatut y Bustos (2011)

Por su parte, Altman, Sabato y Wilson (2009), incluyeron en su modelo de predicción de impago, además de variables financieras y contables, otras variables cualitativas, llegando a la conclusión de que la inclusión de dichas variables mejora la precisión en la capacidad predictiva del modelo.

Reducción de variables explicativas

Siempre que en la selección realizada el número de variables sea elevado, será necesario realizar un proceso de selección, identificando aquellas susceptibles de aportar información relevante e independiente del resto. Según Partal y Gómez (2003), y Mileris y Boguslauskas (2011), la reducción está motivada por lo siguiente: (1) no son necesarios todos los ratios inicialmente seleccionados para describir la situación financiera de una empresa, utilizando todos ellos es posible que solapemos información, (2) la probable correlación existente entre las variables podría dar lugar a contrastes de baja calidad, (3) no todos los métodos estadísticos son capaces de analizar un conjunto grande de datos.

Como se ha observado en investigaciones previas, lo relevante de esta fase es seleccionar un conjunto de variables con alta capacidad explicativa del impago y sin correlación entre ellas.

Selección de métodos para la especificación funcional del modelo

Una vez seleccionadas las variables a incluir, hay que definir cómo van a relacionarse entre ellas para explicar el impago, es decir, cuál va a ser la especificación funcional del modelo. Como quedó planteado en la revisión de la literatura, hay múltiples metodologías para crear el modelo, a pesar de no existir consenso acerca de cuál es la mejor; la elección de una u otra dependerá de los fines de la entidad y la información disponible. En nuestro caso, a partir de la clasificación propuesta en la Figura 1, optamos por los modelos analíticos, obviando los de mercado, que necesitan de información no disponible para la mayoría de pymes.

Investigaciones previas como las de Partal y Gómez (2003), proponen dos alternativas: el modelo Logit y el modelo Probit. Mileris y Boguslauskas (2011), emplean y comparan 3 métodos distintos: Análisis Discriminante, Regresión Logística y Redes Neuronales Artificiales. Por su parte, Altman y Sabato (2007) y Altman et al. (2009), también utilizan el método de regresión logística para especificar el modelo, con la particularidad de que este último incluyó información cualitativa para estimar la probabilidad de impago.

Llegados a este punto, procede comparar los distintos métodos seleccionados según diferentes criterios (bondad de ajuste del modelo, errores cometidos en la predicción, etc.), y así decidir el modelo finalmente elegido. Conviene señalar que después del trabajo de Ohlson (1980), la mayor parte de la literatura académica usó modelos Logit para predecir el impago, ya que desde un punto de vista estadístico, la regresión logística parece ajustarse bien al problema de predicción del impago: la variable dependiente es binaria (impago/no impago), el modelo Logit arroja una puntuación entre cero y uno, por lo que se ajusta convenientemente a la probabilidad de impago, los grupos son discretos, no superpuestos e identificables, el modelo no está sujeto a

restricciones de normalidad en la distribución de las variables independientes e igualdad de matrices de varianzas-covarianzas entre grupos y, los coeficientes estimados pueden ser interpretados por separado como la importancia o significado de cada una de esas variables independientes en la explicación de la estimación de la probabilidad de impago (Altman y Sabato, 2007, p. 336).

Especificación y validación del modelo

Tras la comparación realizada en la fase anterior, habremos determinado cuál es la especificación funcional más adecuada para el modelo. Los porcentajes de aciertos en las clasificaciones proporcionan una primera aproximación a la capacidad predictiva del mismo, pero es conveniente comprobar su robustez mediante métodos de validación temporal y extramuestral, para asegurar que el modelo alcanza resultados adecuados cuando es empleado con una muestra y horizonte temporal diferentes a los utilizados en la elaboración del mismo.

Determinación de las categorías de ratings

Una vez especificado y validado el modelo que determina la probabilidad de impago de las pymes, establecemos las categorías en las que se estructurará el sistema interno de *rating*. Siguiendo las recomendaciones de Basilea II, los rangos deben cumplir las siguientes condiciones: (1) distribución adecuada de las posiciones entre las distintas categorías, es decir, sin concentraciones excesivas en ninguna categoría individual y (2) el riesgo de impago debe aumentar de una categoría a la siguiente.

En este punto, es necesario tener una medida de la calidad crediticia de las empresas, expresada mediante la puntuación proporcionada por el modelo especificado, puntuación que permitirá determinar cuáles son las diferentes categorías del modelo IRB. En la investigación de Mileris y Boguslauskas (2011), el sistema de *rating* propuesto tiene 8 categorías para los que no generan impagos y una para los que sí. Partal y Gómez (2003), establecen un modelo final con 7 categorías para empresas que no generan impagos y una categoría para empresas que sí los generan.

Cálculo de las probabilidades de incumplimiento

Por último, procede calcular la probabilidad de incumplimiento asociada a cada una de las categorías establecidas. Considerando que las probabilidades de impago de cada nivel de *rating* presentan variaciones, es conveniente llevar a cabo revisiones de las calificaciones de forma periódica y según la evolución del mercado (Deprés, 2011).

Obviamente a partir de este momento, quedarían distintas cuestiones por desarrollar que completarían el modelo, pero que exceden el carácter exploratorio del presente trabajo. Un aspecto relevante sería ajustar el sistema interno de *rating* al ciclo económico, ya que el riesgo de impago presenta un comportamiento análogo provocado por el carácter cíclico de las economías¹⁴, en las fases de recesión crece la morosidad, por dificultades financieras de las empresas y familias, mientras en momentos de crecimiento, la morosidad desciende. La consecuencia de esta situación es que muchos de los créditos problemáticos que aparecen en épocas de crisis no han sido concedidos en ese periodo, sino en otro momento, probablemente de bonanza económica. El modelo de incumplimiento que soporta el sistema interno de *rating*,

¹⁴ Diversos estudios (Martínez y Saurina, 2000, Carling et al., 2007, entre otros) evidencian una relación directa entre el riesgo de impago y el ciclo económico.

debe incluir los principales factores que influyen en la calidad crediticia de los acreditados, factores internos característicos de cada empresa y externos relacionados con el contexto económico donde desarrolla su actividad. El estudio de Liu (2009), demuestra que los agregados macroeconómicos, como el tipo de interés, crédito o inflación ejercen un impacto sobre el fracaso de las empresas.

Tampoco debemos eludir la distinta naturaleza y heterogeneidad que pueden existir entre los tipos de pymes, que perteneciendo a diferentes sectores diferirán en medios de producción, ciclos productivos, estructura competitiva y modos de distribución, provocando desigualdades sectoriales en las valoraciones financieras y en las ratios analizadas. Es conveniente, por ello, que el modelo recoja de alguna manera el efecto sectorial. Trucharte y Marcelo (2002) proponen un modelo Logit que plantea como variables explicativas de la probabilidad de impago, además de un conjunto de ratios financieros agrupados en distintas categorías, un conjunto de variables discretas, entre ellas, variables ficticias creadas en función del sector económico donde queda clasificada el tipo de actividad del acreditado.

Por último, sería también necesario y conveniente realizar pruebas de tensión para identificar y medir los posibles eventos o cambios futuros en las condiciones económicas, y que pueden tener efectos desfavorables en las exposiciones crediticias de la entidad.

6. CONCLUSIONES

La última crisis financiera ha evidenciado importantes fallos en la supervisión y en la gestión interna de las entidades financieras, mostrando la importancia de llevar a cabo una correcta gestión de riesgos. Con la emisión de Basilea III se ha pretendido mejorar la cobertura del riesgo en el marco de capital, haciendo hincapié en la necesidad de incrementar el capital exigido a las entidades y la calidad del mismo. En el nuevo escenario, es esencial que las entidades de crédito dispongan de sistemas de gestión y control del riesgo en sus carteras.

El impacto de la crisis en la situación de las entidades de depósito españolas, ha sido bien distinto dependiendo de la naturaleza de las mismas, afectando principalmente a las cajas de ahorros, que acumulaban los mayores desequilibrios. Tras el proceso de reestructuración y saneamiento de estas entidades, la mayor parte de ellas han adoptado el nuevo modelo de actuación, que les permite realizar el ejercicio indirecto de la actividad financiera a través de bancos. En este contexto, la necesidad y protagonismo de las cooperativas de crédito es más evidente, llegando a segmentos en peligro de exclusión financiera que pueden quedar desatendidos ante la bancarización de las cajas de ahorros. La importante labor y desarrollo de la Banca Cooperativa en los sistemas financieros de países como Alemania, Holanda o Francia, el fomento del desarrollo local y regional, la contribución a la diversidad del sistema financiero o la notable labor social, son razones más que evidentes para reconocer la necesidad de estas entidades.

Este trabajo pretende revelar la importancia de aplicar una adecuada gestión del riesgo de crédito en las cajas rurales. Recopila investigaciones realizadas sobre ambas cuestiones y establece las bases para el desarrollo de un sistema interno de *rating* aplicable a la cartera de pymes en las cajas rurales. El principal resultado derivado de la implantación del modelo IRB es la mejora de la gestión del riesgo de crédito en estas entidades, logrando una mayor objetividad en la calificación crediticia

de sus clientes, y simplificando así la toma de decisiones relativas a la concesión o no de crédito.

No obstante, somos conscientes de los inconvenientes revelados en el desarrollo de futuras investigaciones en este terreno y que pueden concretarse en dos, fundamentalmente. Trabajar con una muestra de pymes puede generar ciertos problemas, como sobreestimar la capacidad predictiva del modelo, difícilmente generalizable para el resto de la población, o dificultar la interpretación económica de los resultados (Palepu, 1986). Por otro lado, tampoco podemos obviar que la información disponible de las cajas rurales y las pequeñas y medianas empresas tiende a ser opaca, tanto por la dificultad en acceder a los mercados de capitales, que proporcionan abundante información, como por los menores requisitos de información exigidos por la legislación contable y mercantil en comparación con las grandes empresas. Teniendo en cuenta estos aspectos, y los complejos modelos que la evolución de las técnicas estadísticas e informáticas han favorecido, nos inclinamos por el desarrollo de un modelo más sencillo que sea posible construir a partir de variables explicativas disponibles en los estados financieros de las pymes, fácil de aplicar en la gestión de riesgos de las cajas rurales, y con sentido económico, es decir, aminorando el coste de los medios técnicos necesarios.

Podemos concluir subrayando, por un lado, que el desarrollo de sistemas internos de *rating* requiere llevar a cabo importantes esfuerzos, económicos y humanos, y por otro, que el modelo debe ser una herramienta que facilite la gestión y el control del riesgo de crédito, pero no el único criterio para la toma de decisiones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aharony, J., Jones, C. y Swary, I. (1980) 'An analysis of risk and return characteristics of corporate bankruptcy using capital market data', *Journal of Finance*, vol. 35, no. 4, pp. 1001-1016.
- Ahn, B.S., Cho, S.S. y Kim, C.Y. (2000) 'The integrated methodology of Rough Sets Theory and Artificial Neuronal Network for business failure prediction', *Expert Systems with Applications*, vol. 18, no. 2, February, pp.65-74.
- Altman, E.I. (1968) 'Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy', *Journal of Finance*, vol. 23, no. 4, September, pp. 589-609.
- Altman, E.I., Haldeman, R.G. y Narayanan, P. (1977) 'Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy of Corporations', *Journal of Banking and Finance*, vol. 1, no. 1, June, pp. 29-54.
- Altman, E. y Sabato, G. (2005) 'Effects of the New Basel Capital Accord on Bank Capital Requirements for SMEs', *Journal of Financial Services Research*, vol. 28, no. 1-3, pp. 15-42.
- Altman, E. y Sabato, G. (2007) 'Modeling Credit Risk for SMEs: Evidence from the US Market', *Abacus*, vol. 43, no. 3, September, pp. 332-357.
- Altman, E., Sabato, G. y Wilson, N. (2009) The Value of Qualitative Information in SME Risk Management, [Online], Available: http://people.stern.nyu.edu/ealtman/SME_EA_GS_NW.pdf [5 Agosto 2011]
- Angelini, E., Tollo, G. y Roli, A. (2008) 'A Neural Network Approach for Credit Risk Evaluation', *The Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 48, no. 4, pp. 733-755.

Ayadi, R., Llewellyn, D.T., Schmidt, R.H., Arbak, E. y De Groen, W.P. (2010) *Investigating Diversity in the Banking Sector in Europe: Key Developments, Performance and Role of Cooperative Bank*, Brussels: Centre for European Policy Studies.

Barnhill, T.M. y Maxwell, W.F. (2002) 'Modeling Correlated Market and Credit Risk in Fixes Income Portfolios', *Journal of Banking & Finance*, vol. 26, no. 2-3, March, pp. 347-374.

Beaver, W.H. (1966) 'Financial Ratios as Predictor of Failure', *Journal of Accounting Research*, Supplement, vol. 4, pp. 71-127.

Beaver, W.H. (1968) 'Market prices, financial ratios and the prediction of failure', *Journal of Accounting Research*, vol. 6, no. 2, pp. 179-192.

Belmonte, L. J. (2007) *El sector de cooperativas de crédito en España: un estudio por Comunidades Autónomas. Análisis de su eficiencia y dimensión (1995-2003)*, [Online], Available:http://www.juntadeandalucia.es/empleo/www/adjuntos/publicaciones/1_1505_cooperativas_credito.pdf [4 Noviembre 2011].

Belmonte, L.J. (2011) 'El nuevo modelo de negocio de las cooperativas de crédito españolas. Perspectivas futuras', *Papeles de Economía Española*, no. 130, pp. 244-257.

Bharath, S.T. y Shumway, T. (2008) 'Forecasting default with the Merton distance to default model', *Review of Financial Studies*, vol. 21, no. 3, pp. 1339-1369.

Black, F. y Sholes, M. (1973) 'The Pricing Options and Corporate Liabilities', *The Journal of Political Economy*, vol. 81, no. 3, May-June, pp. 637-654.

Blanco, A. J., Irimia, A.I. y Oliver, M.D. (2011) 'Credit scoring model for small firms in the UK using logistic regression', *Investigaciones en Seguros y Gestión del Riesgo: Riesgo 2011- Ponencias del IV Congreso "Riesgo 2011"*, Fundación MAPFRE, Sevilla, pp. 307-321.

Carling, K., Jacobson, T., Lindé, J. y Roszbach, K. (2007) 'Corporate credit risk modeling and the macroeconomy', *Journal of Banking & Finance*, vol. 31, no.3, March, pp. 845-868.

Casey, C. (1978) 'The effect of accounting information on bank loan officers' predictions of bankruptcy', *Journal of Commercial Bank Lending*, August.

Castagna, A.D. y Matolcsy, Z.P. (1981) 'The Prediction of Corporate Failure: Testing the Australian Experience', *Australian Journal of Management*, vol. 6, no. 1, June, pp. 23-50.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB), (2001) *El Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea*, Basilea: Publicaciones del Comité de Basilea.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB), (2010) *La respuesta del Comité de Basilea a la crisis financiera: informe al G-20*, Basilea: Publicaciones Banco de Pagos Internacionales.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB), (2010) *Basilea III: Marco regulador para reforzar los bancos y sistemas bancarios*, Basilea: Publicaciones Banco de Pagos Internacionales.

Correa, A., Acosta, M. y González, A.L. (2003) 'La insolvencia empresarial: un análisis empírico para la pequeña y mediana empresa', *Revista de Contabilidad*, vol. 6, no. 12, Julio- Diciembre, pp. 47-79.

Corzo, T. (1999) 'La relación entre la probabilidad de impago y rating. Aplicación de la teoría de valoración de opciones a la evaluación del riesgo de crédito', *Revista Bolsa de Madrid*, no. 77, pp. 20-29.

Crespo, M.A. (2000) 'Una aproximación a la predicción del fracaso empresarial mediante redes neuronales', *IX Encuentro de Profesores Universitarios de Contabilidad*, Las Palmas de Gran Canaria, pp.591-607.

Crouhy, M., Galai, D. y Mark, R. (2000) 'A comparative analysis of current credit risk model', *Journal of Banking and Finance*, vol. 24, no. 1-2, January, pp.59-117.

De Andrés, J. (2001) 'Statistical Techniques vs. SEE5 Algorithm. An Application to Small Business Environment', *The International Journal of Digital Accounting Research*, vol. 1, no. 2, 153-179.

De Andrés, J. (2005) 'Comparativa de métodos de predicción de la quiebra: redes neuronales artificiales vs. métodos estadísticos multivariantes', *Partida Doble*, no. 168, Julio-Agosto, pp. 104-113.

De Miguel, L.J., Revilla, E., Rodríguez, J.M. y Cano, J.M. (1993) 'A comparison between statistical and neural network-based methods for predicting bank failures', *Proceeding of the III^a International Workshop and Artificial Intelligence in Economics and Management*, Portland, Oregon.

Deakin, E. (1972) 'A Discriminant Analysis of Predictor of Business Failure', *Journal of Accounting Research*, vol. 10, no. 1, pp. 167-179.

Delfiner, M., Pailhe, C. & Perón, S. (2006) *Cooperativas de Crédito: Revisión de Experiencias Internacionales*, [Online], Available: <http://www.bcra.gov.ar/pdfs/invest/cooperativasfinancieras.pdf> [5 Septiembre 2011].

Deprés Polo, M. (2011) 'El comportamiento de los *Ratings* crediticios a lo largo del ciclo', *Revista de Estabilidad Financiera*, no. 20, Mayo, pp. 73-91.

European Association of Cooperative Banks (EACB), (2007) *Cooperative banks: Catalysts for economic and social cohesion in Europe*, Brussels.

El Hennawy, R.H. y Morris, R.C. (1983) 'Market anticipation of corporate failure in the UK', *Journal of Business Finance & Accounting*, vol. 10, no. 3, September, pp. 359-372.

Ferrando, M. y Blanco, F. (1998) 'La previsión del fracaso empresarial en la comunidad valenciana: aplicación de los modelos discriminante y *logit*', *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 27, no. 95, Abril-Junio, pp. 499-540.

Ferrando, M. y Yáñez, L. (1998) 'El Fracaso Empresarial en la Comunidad Valenciana (1992-94). Características de las Empresas no Financieras que Quiebran o Suspenden Pagos', *Economía Industrial*, no. 322, pp. 155-170.

Gabas, F. (1990) *Técnicas actuales de Análisis Contable. Evaluación de la solvencia empresarial*, Madrid: Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, Ministerio de Economía y Hacienda.

García D., Calvo-Flores, A. y Arques, A. (1995) 'Un modelo discriminante para evaluar el riesgo bancario en los créditos a empresas', *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 25, no. 82, Enero-Marzo, pp. 175-200.

García, M. y Sánchez, C. (2005) *Riesgo de crédito en México: aplicación del modelo CreditMetrics*. Tesis de Licenciatura. México: Departamento de Contaduría y Finanzas, Escuela de Negocios, Universidad de las Américas Puebla, México.

Geske, R. (1977) 'The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options', *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 12, no. 4, November, pp. 541-552.

- Gómez, P. y Partal, A. (2010) *Gestión y control del riesgo de crédito en la banca*. España: Delta Publicaciones.
- Hillegeist, S.A., Keating, E.K., Cram, D.P y Lundstedt, K.G. (2004) 'Assessing the Probability of Bankruptcy', *Review of Accounting Studies*, vol. 9, no. 1, March, pp. 5–34.
- Horrigan, J. (1996) 'The determination of long-term credit standing with financial ratios', *Empirical Research in Accounting*, Supplement of *Journal of Accounting Research*, pp. 44-62.
- Iglesias, C. y Vargas, F. (2010) 'Entidades financieras sistémicas: discusión de posibles medidas', *Estabilidad Financiera*, no.18, Mayo, pp. 9-30.
- International Labour Organization (ILO), (2009) *Resilience of the Cooperative Business Model in Times of Crisis, Sustainable Enterprise Programme*, Switzerland: Publications of the International Labour Office.
- Izan, H.Y. (1984) 'Corporate Distress in Australia', *Journal of Banking and Finance*, vol. 8, no. 2, June, pp.303-320.
- Labatut, G. y Bustos, E. (2011) 'La insolvencia empresarial en la microempresa española', *AECA*, no. 95, Septiembre, pp. 47-49.
- Lev, B. (1971) 'Financial Failure and Information Decomposition Measures' in *Accounting in Perspective: Contribution to Accounting Thoughts by Others Disciplines*, eds. R. Sterling & W. Bentz, South- Western P. Co., Cincinnati, pp. 102-111.
- Liu, J (2009) 'Business Failures and Macroeconomic Factors in the UK', *Bulletin of Economic Research*, vol. 61, no. 1, January, pp.47-72.
- Martínez, A.M. y Saurina, J. (2000) 'La distribución regional y los determinantes del riesgo de crédito en España', *Papeles de Economía Española*, no. 84-85, pp. 180-191.
- Martínez de Lejarza, C. (1996) 'Forecasting Company Failure: Neural Approach versus Discriminant Analysis. An application to Spanish insurance companies' in *Intelligent Systems in Accounting and Finance*, eds. G.J. Sierra & E. Bonson, pp. 169-185.
- Mateu, J.L. y Palomo, R.J. (2005) 'Los sistemas de banca cooperativa europeos: un modelo de referencia para la integración financiera', *Boletín Económico ICE*, no. 2836, pp.51-62.
- Melián, A., Palomo, R.J., Sanchis, J.R. y Soler, F. (2006) 'La investigación en materia de cooperativas de crédito y de grupos cooperativos', *CIRIEC-España*, no. 056, Noviembre, pp. 25-64.
- Merton, R. (1974) 'On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates', *Journal of Finance*, vol. 29, no. 2, Mayo, pp. 449-470.
- Meyer, P.A. y Pifer, H.W. (1970) 'Prediction of Bank Failures', *Journal of Finance*, vol. 25, no. 4, September, pp. 853-869.
- Mileris, R. y Boguslauskas, V. (2011). Credit Risk Estimation Model Development Process: Main Steps and Model Improvement. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, vol. 22, no. 2, pp. 126-133.
- Min, J. H. y Lee, Y. C. (2008) 'A Practical Approach to Credit Scoring', *Expert Systems with Applications*, vol. 35, no. 4, November, pp. 1762- 1770.
- Moyer, R.C. (1977) 'Forecasting Financial Failure: A Reexamination', *Financial Management*, vol. 6, no. 1, pp. 11-17.

- Odom, M.D. y Sharda, R. (1990) 'A Neural Network Model for Bankruptcy Prediction' in *Neural Network in Finance and Investing*, eds. R. Trippi & E. Turban, Probus Publishing Company, Cambridge, pp. 177-185.
- Ohlson, J.A. (1980) 'Financial Ratios and the Probabilistic Prediction on Bankruptcy', *Journal of Accounting Research*, vol. 18, no. 1, pp. 109-131.
- Palepu, K. (1986) 'Predicting Takeover Targets: A Methodological and Empirical Analysis', *Journal of Accounting and Economics*, vol.8, no. 1, March, pp. 3-35.
- Palomo, R., Sanchis, J.R. y Soler F. (2010) 'Las entidades financieras de economía social ante la crisis financiera; un análisis de las cajas rurales españolas', *REVESCO*, no. 100, pp. 101-133.
- Partal, A. y Gómez, P. (2003) *Diseño de un sistema interno de Rating para pymes según los nuevos estándares internacionales de solvencia bancaria*, [Online], Available: <http://3ws-contabilidad.ua.es/trabajos/2023.pdf>, [4 Enero 2012].
- Pettway, R. (1980) 'Potential Insolvency, market efficiency and the bank regulation of large commercial banks', *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, vol. 15, no. 1, March, pp. 219-236.
- Platt, H.D. y Platt, M.B. (1990) 'Development of a class of stable predictive variables: the case of bankruptcy prediction', *Journal of Business Finance and Accounting*, vol. 17, no. 1, March, pp. 31-51.
- Powell, R.J y Allen, D.E. (2009) 'CVaR and Credit Risk Measurement', *18th World IMACS/MODSIM Congress*, Cairns, pp. 1508-1514.
- Pozuelo, J., Labatut, S. y Veres, E. (2010) 'Análisis descriptivo de los procesos de fracaso empresarial en microempresas mediante técnicas multivariantes', *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 19, no. 3, pp. 47-66.
- Ragupathi, W., Schleade, L. y Raju, D. (1991) 'A Neural Network Approach to Bankruptcy Prediction', *IEE 24th International Conference on System Sciences*, Hawaii.
- Rodríguez, M. (2001) 'Predicción del fracaso empresarial en compañías no financieras. Consideraciones de técnicas de análisis multivariante de corte paramétrico', *Actualidad Financiera*, no. 6, Junio, pp. 27-42.
- Rodríguez, M. y Díaz, F. (2005) 'La Teoría de los *rough sets* y la predicción del fracaso empresarial. Diseño de un modelo para las pymes', *XIII Congreso AECA, Armonización y gobierno de la diversidad*, Oviedo.
- Segovia, M. J., Gil, J. A., Heras, A y Vilar, J. L. (2003) *Predicción de insolvencias con el método Rough Set*, [Online], Available: <http://eprints.ucm.es/6802/> [8 Septiembre 2011].
- Senior Supervisor Group (2008) *Observations on Risk Management Practices During Recent Market Turbulence*, [Online], Available: http://www.fsa.gov.uk/pubs/other/SSG_risk_management.pdf [1 Agosto 2011].
- Serrano, C. y Martín, B. (1993) 'Predicción de crisis bancarias mediante el empleo de redes neuronales artificiales', *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 22, no. 74, pp. 153-176.
- Shick, R.A. y Sherman, L.F. (1980) 'Bank Stock Prices as an Early Warning System for Changes in Condition', *Journal of Bank Research*, vol. 11, Autumn, pp. 136-146.

Slowinski, R. y Zopounidis, C. (1995) 'Application of the Rough Set Approach to Evaluation of Bankruptcy Risk', *Intelligent Systems in Accounting Finance and Management*, vol. 4, no.1, pp. 27-41.

Tascón, M.T. y Castaño, F.J (2009), 'Predicción del fracaso empresarial: una revisión', *XV Congreso AECA*, Valladolid.

Trucharte, C. y Marcelo, A. (2002) 'Un sistema de clasificación (rating) de acreditados', *Estabilidad Financiera*, no. 2, Marzo, pp. 93-115.

Vassalou, M. y Yuhang, X., (2004) 'Default Risk in Equity Returns', *Journal of Finance*, vol. 59, no.2, April, pp. 831-868.

Viscione, J.A. (1985) 'Assessing Financial Distress', *The Journal of Commercial Bank Lending*, Julio, pp. 39-55.

Wang, B., Liu, Y., Hao, Y. y Liu, S. (2007) 'Default Assessment of mortgage loan with rough set and SMV', *CIS 2007: International Conference on Computational Intelligence and Security-proceedings*, PEOPLES R. CHINA, Harbin, pp. 981-987.

Yu, L., Wang, S. y Lai, K. K. (2008) 'Credit Risk Assessment with a Multistage Neural Network Ensemble Learning Approach', *Expert Systems with Applications*, vol. 34, no. 2, pp. 1434-1444.