



universidad
de león
Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Finanzas
Curso 2014/2015

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA LA DETECCIÓN DE ENTIDADES BANCARIAS CON DIFICULTADES FINANCIERAS

SYSTEM OF EARLY ALERT FOR THE DETECTION OF BANKING INSTITUTIONS
WITH FINANCIAL DIFFICULTIES

Realizado por el alumno D^a Eva Díez Cano

Tutelado por el Profesor D Francisco Javier Castaño Gutiérrez

León, a 14 de Julio de 2015

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN DEL TRABAJO	5
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVO DEL TRABAJO	9
2.1. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS	9
2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA PLANTEADO.....	10
2.3. DEFINICIÓN DE LAS APLICACIONES PRÁCTICAS DEL MISMO ...	11
3. METODOLOGÍA.....	12
4. DESCRIPCIÓN DEL TEMA.....	15
4.1. SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA (SAT), DEFINICIÓN Y METODOLOGÍA USADA.....	15
4.2. UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA LA TOMA DE DECISIONES.....	16
4.3. LITERATURA PREVIA.....	19
4.4. CRISIS FINANCIERAS	23
4.5. EL IMPACTO DE LA CRISIS EN LAS ENTIDADES FINANCIERAS Y RESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA BANCARIO ESPAÑOL.....	26
4.6. DEFINICIÓN DE DIFICULTADES FINANCIERAS.....	29
4.7. IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS EN LA ACTIVIDAD BANCARIA	31

5.	ANÁLISIS EMPÍRICO	34
5.1.	RECOGIDA DE INFORMACIÓN	34
5.2.	SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES E INDIVIDUOS	35
5.3.	ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	41
5.3.1	PREPARACIÓN DE LOS DATOS PARA EL ANÁLISIS.....	41
5.3.1.1	Comprobación de los supuestos básicos del análisis Discriminante	44
5.3.1.2.	Análisis univariante de la distribución de las variables en los grupos diferenciados a priori	48
5.3.2.	ESTIMACIÓN DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES	49
5.3.2.1.	Significatividad de las funciones discriminantes	51
5.3.2.2	Obtención de las funciones discriminantes	52
5.3.3	EVALUACIÓN DE LA ADECUACIÓN PREDICTIVA DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES	53
5.3.3.1.	Determinación de la puntuación óptima.....	53
5.3.3.2.	Obtención de las matrices de clasificación	55
5.3.3.3.	Aplicación de criterios varios para valorar el éxito de la clasificación.....	55
6.	ADECUACIÓN DE LOS RESULTADOS A UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA	56
7.	CONCLUSIONES	64
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	67
9.	ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS

TABLAS

Tabla 4.1. Reestructuración del sistema bancario español 2009-2014.....	28
Tabla 4.2. Evolución anual del PIB en España 2002-2015	32
Tabla 5.1. Clasificación de las variables	37
Tabla 5.2. Estadísticos descriptivos.....	42
Tabla 5.3. Matriz de correlación de Pearson	43
Tabla 5.4. Pruebas de normalidad	44
Tabla 5.5. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	45
Tabla 5.6. . Resultados de la prueba M de Box	46
Tabla 5.7. Igualdad de medias en cada grupo.....	47
Tabla 5.8. Prueba de igualdad de medias en los grupos	48
Tabla 5.9. Variables en el análisis	49
Tabla 5.10. Variables no incluidas en el análisis.....	50
Tabla 5.11. Significatividad de las funciones discriminantes	51
Tabla 5.12. Porcentaje de explicación de la función discriminante sobre los grupos	51
Tabla 5.13. Coeficientes de las funciones canónicas discriminantes	52
Tabla 5.14. . Funciones en los centroides de los grupos	53
Tabla 5.15. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas	54
Tabla 5.16. . Matriz de estructura.....	54
Tabla 5.17. Coeficientes de la función de clasificación	55
Tabla 5.18. Resultados de clasificación.....	56
Tabla 6.1. Datos Caja Cantabria 2009.....	57
Tabla 6.2. Resultados de los ratios Caja Cantabria 2009	57
Tabla 6.3. Datos Caja Extremadura 2009.....	57
Tabla 6.4. Resultados de los ratios Caja Extremadura 2009	57

Tabla 6.5. . Datos Caja Cantabria 2008.....	58
Tabla 6.6. Resultados de los ratios Caja Cantabria 2008	58
Tabla 6.7. Datos Caja Extremadura 2008.....	58
Tabla 6.8. Resultados de los ratios Caja Extremadura 2008	58
Tabla 6.9. Datos Caja de ahorros del Mediterráneo 2011	60
Tabla 6.10. Resultados de los ratios Caja de ahorros del Mediterráneo 2011.....	60
Tabla 6.11 Datos Caja de ahorros del Mediterráneo 2010	61
Tabla 6.12. Resultados de los ratios Caja de ahorros del Mediterráneo 2010.....	61
Tabla 6.13. Datos Caja de ahorros del Mediterráneo 2009.	61
Tabla 6.14 Resultados de los ratios Caja de ahorros del Mediterráneo 2009.....	61
Tabla 6.15 Datos Caja de ahorros del Mediterráneo 2008.	62
Tabla 6.16 Resultados de los ratios Caja de ahorros del Mediterráneo 2008.....	62
Tabla 6.17 Datos Caja Badajoz 2012	62
Tabla 6.18. Resultados de los ratios Caja Badajoz 2012.....	62
Tabla 6.19. Datos Caja Badajoz 2011	63
Tabla 6.20. Resultados de los ratios Caja Badajoz 2011	63
Tabla 6.21. . Datos Banco Gallego 2013	63
Tabla 6.22. Resultados de los ratios Banco Gallego 2013	64
Tabla 6.23. Datos Banco Gallego 2012	64
Tabla 6.24. Resultados de los ratios Banco Gallego 2012	64
Tabla 9.1. Tabla de las entidades incluidas en el estudio	73

GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Evolución del Euribor 1999-2013	33
--	----

FIGURAS

Figura 3.1. Centroides	14
------------------------------	----

RESUMEN DEL TRABAJO

La crisis financiera sufrida durante los últimos años ha provocado que muchas entidades bancarias sufrieran dificultades financieras y esto ha repercutido tanto en las familias como en el Estado, de ahí la importancia de tratar de investigar este tema. Por ello, el presente trabajo trata de estudiar qué variables influyen con mayor intensidad en dichas dificultades bancarias para así, poder predecirlas con anterioridad y estar preparados para tomar las decisiones pertinentes con antelación a su llegada. En este caso se estudiarán a través de los denominados “sistemas de alerta temprana” y, a través de un modelo de predicción, en este caso un análisis discriminante, se obtendrá la correlación existente entre los datos contables y macroeconómicos que aparecen como variables independientes del modelo propuesto y la situación futura de solvencia, liquidez o rentabilidad de las entidades bancarias. Según los resultados obtenidos, la capacidad de la entidad financiera para hacer frente a sus deudas y el coste de las mismas son las variables que mejor predicen la situación de dificultad financiera.

Palabras clave: Sistemas de alerta temprana, dificultades financieras, entidades financieras, análisis discriminante.

ABSTRACT

The financial crisis suffered during the last years has provoked that many banking institutions were suffering financial difficulties and this has reverberated both in the families and in the State, hence the importance of trying to investigate this topic. For it, the present work tries to study what variables influence with major intensity the above mentioned bank difficulties for this way, to be able to predict them in advance and be prepared to take the pertinent decisions with advance at its arrival. In this case they will be studied across the so called “systems of early alert” and, across a prediction model, in this case an analysis discriminate, the existing interrelation will be obtained between the countable and macroeconomic information that appear like variables independent from the proposed model and the future situation of solvency, liquidity or profitability of the banking institutions. According to the obtained results, the aptitude of the financial institution to face to its debts and the cost of the same ones there are the variables that better predict the situation of financial difficulty.

Key words: Systems of early alert, financial difficulties, financial institutions, analysis discriminate

1. INTRODUCCIÓN

Han existido diversas crisis financieras en nuestro país como por ejemplo la acontecida entre 1978 y 1983, que fue comparada con la Gran Depresión norteamericana de 1919 por ser muy profunda y aguda en la que quebraron 51 bancos (Vázquez Cueto, Martín Marín y Laffarga Briones, 1991) o la sufrida entre 1977 y 1985 que afectó a 58 bancos que representaban el 27% de todos los recursos ajenos de todo el sistema bancario y fue uno de los acontecimientos económicos más importantes de nuestro país (Pina Martínez, 1989); pero la crisis financiera actual iniciada en el año 2008 no sólo ha sido a nivel nacional, sino que países desarrollados de diferentes continentes han tenido que lidiar con esta y ha comenzado a calificarse como “efecto contagio”, de ahí la importancia de este tema.

Por la experiencia que el país tiene en crisis financieras y en consecuencia bancarias, se debería supervisar continuamente la gestión en este tipo de entidades y poder detectar bancos que puedan sufrir dificultades financieras para llevar a cabo las medidas de corrección necesarias y volver a niveles de solvencia estables, poder asignar más eficientemente los recursos e intentar evitar el contagio entre entidades. En este sentido algunos organismos han creído que existen prioridades en materia de regulación, teniendo la necesidad de detectar con mayor antelación las fortalezas y debilidades de los sistemas financieros; como ejemplo tenemos al Fondo Monetario Internacional que ha aumentado la supervisión que realiza a través de programas como: el *World Bank-IMF Financial Sector Assessment Program (FSAP)* y los *Financial System Stability Assessments (FSSAs)* en los que se ha comenzado a utilizar variables macroeconómicas en la detección de fragilidad financiera de cada país.

Un sistema de alerta temprana no sólo puede interesar a los directivos y propietarios de una entidad financiera, sino que podría influir en las decisiones a tomar por otros agentes como pueden ser los inversores que vayan a comprar algún producto financiero, a los propios trabajadores de la entidad estudiando su futuro laboral o a los acreedores a la hora de contratar un servicio financiero. Por ello, es importante que además de investigar las variables correspondientes a la actividad de la empresa, se tenga una idea sobre el entorno económico de la misma, porque tanto unas como otras pueden influir en la posible intervención de una entidad bancaria.

Este trabajo tiene como finalidad averiguar qué variables influyen en mayor medida en las dificultades financieras bancarias, ya sean variables de carácter interno que se desarrollarán a través de ratios económico-financieros, o variables que muestren el entorno que rodea a estas entidades como son las variables macroeconómicas; y con el modelo discriminante obtenido al finalizar el análisis, a partir de los datos de una nueva entidad, poder incluir los mismos en dicho modelo y este nos indicará en qué grupo queda clasificada esta nueva entidad, en el grupo de las entidades sanas o en el grupo de las entidades con dificultades.

Para llevar a cabo este objetivo, se han utilizado los datos tanto de bancos como de cajas de ahorro del año 2010 de entidades que estuvieran operando tanto ese año, como sus anteriores y utilizando como metodología un análisis discriminante se ha podido llegar al objetivo propuesto.

Al realizar en análisis empírico se han obtenido 8 variables que discriminan, es decir, 8 posibles variables que podrían estar dentro de modelo. Finalmente, han sido 3 las variables significativas que han servido para componer la función discriminante final, las cuáles se refieren a la capacidad de las entidades para hacer frente a las devoluciones de sus deudas y los costes que estas acarrear. Estas variables son: Fondos propios sobre activo total, Gastos financieros sobre pasivo total menos Euribor, y Pérdidas por deterioro de inversiones crediticias sobre activo total.

En cuanto a la clasificación de las entidades originales del año 2010, el análisis indicó que el 92,9% de las entidades sanas estaban bien clasificadas y el 100% de las entidades que fueron intervenidas por el FROB este mismo año, también estaban bien clasificadas. En total, el 96,47% de todas las entidades bancarias estaban clasificadas correctamente; por lo que, el modelo discriminante obtenido clasifica casi completamente las entidades correctamente. Esto quiere decir, que si introducimos los datos de una entidad externa a las ya analizadas, se va a clasificar en el grupo que le corresponde con un 96,4% de probabilidad.

Por último, la estructura del trabajo consta de varias partes. En el siguiente apartado se indicarán los objetivos propuestos más detalladamente. A continuación, se describirá la metodología utilizada en el estudio es decir, paso por paso, de qué trata el análisis

discriminante. En el cuarto apartado se realiza una descripción del tema donde podemos encontrar una reseña a la literatura previa sobre sistemas de alerta temprana y análisis discriminante, conceptos tales como sistemas de alerta temprana y entidades en dificultades financieras, o una cronología de algunas de la crisis financieras sufridas por todo el mundo y más concretamente como esta última ha influido en nuestro país y la reestructuración bancaria que se ha producido con las entidades financieras hasta el momento. El quinto apartado recoge el análisis empírico realizado, relacionado con el sexto apartado donde se muestra como con datos de otras entidades, el modelo obtenido en el año 2010 es válido para clasificar otras entidades financieras como sanas o entidades con dificultades financieras. En el último apartado se exponen las conclusiones obtenidas después de realizar todo el estudio.

2. OBJETIVO DEL TRABAJO

En este trabajo nos vamos a encontrar con dos tipos de objetivos a alcanzar. En primer lugar unos objetivos generales más enfocados a desarrollar algunos de los conocimientos que se han ido adquiriendo a lo largo de la consecución de las asignaturas del Grado en Finanzas. Por otro lado, unos objetivos más concretos enfocados a ser un estudio más, dentro de las investigaciones sobre las entidades financieras de España y las dificultades financieras con las que han tenido que lidiar en la última crisis financiera sufrida en nuestro país.

2.1. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS

Los objetivos generales a los que nos referimos son:

- Mostrar los conocimientos adquiridos sobre los sistemas de alerta temprana
- Sintetizar las lecturas sobre las investigaciones previas a este estudio sobre sistemas de alerta temprana.
- Estudiar las diferentes metodologías que han utilizado los distintos autores en la literatura previa analizada.
- Analizar las variables utilizadas por estos autores, y escoger las más adecuadas para nuestro estudio.

- Seleccionar una muestra de individuos adecuada a nuestro estudio.
- Realizar adecuadamente el estudio empírico para que los resultados obtenidos y sus consecuentes conclusiones sean válidos y objetivos.

Los objetivos específicos que pretendemos con nuestra investigación son:

- Realizar un tratamiento empírico de los datos tal que, el resultado obtenido sea un modelo discriminante óptimo para predecir las dificultades financieras que puedan sufrir las distintas entidades financieras de nuestro país.
- Identificar las variables más significativas que compongan ese modelo discriminante.
- Utilizar no solo variables microeconómicas, sino también variables macroeconómicas que introduzcan datos sobre la actividad del país y que lleguen a ser relevantes en nuestro estudio.
- Comprobar, a través de los datos de entidades que hayan entrado en dificultades financieras en años distintos al de estudio (2010), que el modelo obtenido es válido para clasificar tales entidades en su grupo correspondiente (grupo de entidades con dificultades) el mismo año de tener que ser intervenidas por el FROB.
- Comprobar si las entidades en dificultades financieras también estaban dentro de este grupo en años anteriores a ser intervenidas por el FROB.

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA PLANTEADO

Uno de los problemas de este tipo de estudios es que, aun realizando múltiples investigaciones sobre el tema, todavía no se ha encontrado un modelo que se asemeje a otro en cada una de ellas. En algunas ocasiones las variables más significativas son aquellas relacionadas con la liquidez, la rentabilidad, en otras entra la solvencia y también se encuentran como variables con capacidad para explicar el modelo aquellas relacionadas con el riesgo. Por esto, el primer problema con el que nos encontramos es

obtener un modelo discriminante significativo para la muestra de individuos de la que disponemos.

Por esto mismo, otro de los problemas con el que nos hemos encontrado es la obtención de una muestra adecuada para el estudio. Ya que la misma debe ser homogénea en número para cada grupo de individuos, la eliminación de algunas de las entidades se hizo conflictiva, finalmente se optó por seguir lo estipulado por otros autores, es decir, prescindir de algunas empresas a partir del estudio de su tamaño.

2.3. DEFINICIÓN DE LAS APLICACIONES PRÁCTICAS DEL MISMO

La aplicación más importante a la hora de realizar este tipo de sistemas de alerta temprana es la previsión por parte de las entidades financieras de la llegada de dificultades financieras, gracias al modelo propuesto en esta investigación, es decir, con los datos que se disponga de cada entidad estos, se podrán introducir en el modelo obtenido y averiguar si la entidad va a entrar en estas dificultades de solvencia; por lo que estudiar su situación será muy importante en la toma de decisiones por parte del equipo directivo.

Las entidades podrán saber con tiempo de antelación si su solvencia es la adecuada para la política de créditos que está teniendo con sus clientes; para los inversores, será un punto de apoyo en su decisión de compra de activos financieros de las entidades y para las instituciones de supervisión como el Banco de España, será una forma de control de las entidades.

Por otro lado, este trabajo puede ser interesante para el estudio de futuros investigadores, y así poder conocer otro punto de vista sobre los sistemas de alerta temprana de las entidades financieras en España.

3. METODOLOGÍA

El análisis discriminante es una técnica estadística multivariante de dependencia que analiza la relación entre las variables y permite clasificar individuos en dos o más poblaciones distintas. La variable dependiente no será métrica siendo una variable dicotómica, en cambio las variables independientes si serán métricas.

Se trata de un método:

1. Clasificadorio, ya que asigna individuos a grupos preestablecidos. Los grupos tienen que ser lo más heterogéneos posibles, y los individuos de cada grupo lo más homogéneos posibles entre sí para que los resultados de este análisis sean mejores.
2. Predictivo, por que determina el grupo al que pertenece un individuo.
3. Explicativo, por que determina la contribución de cada variable a la clasificación de cada individuo, es decir, la influencia de cada variable independiente en la variable dependiente.

Los objetivos de este método son:

- Comprobar si una determinada agrupación de individuos es correcta y si queda adecuadamente caracterizada por las variables que definen cada grupo.
- Obtener la combinación de variables predictoras o independientes (función discriminante) que hace máxima la diferencia entre grupos.
- Predecir la probabilidad de pertenencia de un individuo concreto a uno de los grupos, teniendo en cuenta los valores que presenten las variables predictoras analizadas.

Uno de los primeros autores en llevar a cabo este tipo de metodología en fue Altman (1968), y a partir de este momento otros autores como Blum (1974); Taffler (1983) o más recientes, García, Arqués y Calvo-Flores (1995); Lizarraga (1997) o Blanco Ramos y Ferrando Bolado (1998) siguieron con otros estudios a través de este tipo de análisis, por lo que ha ido en aumento la utilización del mismo a lo largo del tiempo.

Antes de comenzar con la aplicación de esta metodología se han de verificar una serie de hipótesis de partida como son: multicolinealidad, normalidad en la distribución, homogeneidad de varianzas y covarianzas y diferencias grupales.

La multicolinealidad consiste en que las variables explicativas del modelo deben ser linealmente independientes entre sí, es decir, no se deben incluir en el modelo variables predictoras repetidas o más concretamente, variables que contengan la misma información.

Con la prueba de normalidad se asume que los datos para las variables representan una muestra proveniente de una distribución normal multivariante. Se puede comprobar a través del estudio de la normalidad de cada variable, pero eso no significa que el conjunto de ellas tenga que serlo. Por el contrario, si existe normalidad en el conjunto de todas las variables también deberían serlo individualmente.

La tercera hipótesis de homogeneidad de las varianzas y covarianzas expresa que las matrices de varianzas y covarianzas son homogéneas entre grupos para que el modelo pueda discriminar de forma correcta. Esta hipótesis se contrasta a través del estadístico M de Box para el conjunto o de forma individual para cada variable empleándose el test de Levene.

La cuarta hipótesis se centra en analizar la distribución de las variables en los grupos cuyo objetivo es comprobar a través del contraste Lambda de Wilks si existen diferencias entre los grupos, los cuales tienen que ser heterogéneos entre sí.

Una vez verificadas estas hipótesis comienza la fase de determinar la función discriminante con la que se va a trabajar, esta será la combinación lineal de variables independientes que más discriminen entre los grupos definidos a priori, y su expresión es:

$$f_{km} = u_0 + u_1 X_{1km} + u_2 X_{2km} + \dots + u_p X_{pkm}$$

Dónde:

f_{km} → Valor de la función discriminante canónica para el elemento m en el grupo

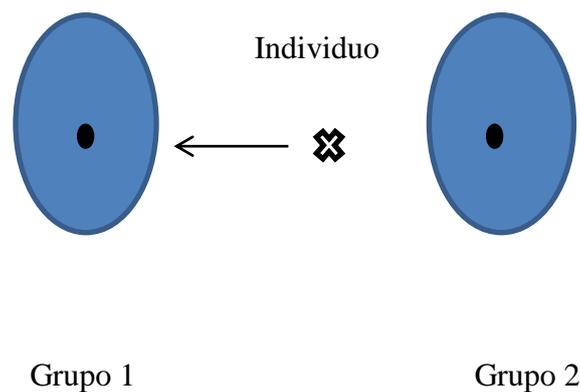
X_{ikm} → Valor de la variable discriminante X_i para el elemento m en el grupo

u_i → Coeficientes o ponderaciones de cada una de las variables

A continuación se debe comprobar si la función discriminante obtenida es significativa, es decir, si es relevante para la discriminación entre grupos y se hará a través de valores como el porcentaje de la varianza el cual indica que, a mayor porcentaje de varianza se explica mayor porcentaje de la función; o a través de estadísticos como Lambda de Wilks que si está cercano a cero indica que existe mucha variabilidad entre los grupos y poca variabilidad dentro de ellos, por el contrario, si el valor obtenido se acerca a 1, no existe variabilidad entre los grupos.

Por último, se va a proceder a evaluar el modelo es decir, a evaluar la capacidad predictiva de las funciones discriminantes. Para ello en primer lugar se calcula la puntuación de corte óptima para asignar los casos a los grupos. Esta puntuación se define como el valor que actúa como criterio de decisión para asignar cada individuo concreto a cada grupo. Los criterios más habituales para clasificar los individuos en un grupo, son aquellos que miden la distancia de cada uno de ellos al centroide del grupo. De esa forma, un individuo quedará clasificado en el grupo cuyo centroide se sitúe más próximo.

Figura 3.1. Centroides



El último paso es realizar una matriz de clasificación como resumen de la asignación de los casos considerados a cada grupo que indica qué porcentaje de individuos están correctamente clasificados en cada grupo.

4. DESCRIPCIÓN DEL TEMA

4.1. SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA (SAT). DEFINICIÓN Y METODOLOGÍA USADA

Los sistemas de predicción de crisis financieras se conocen como sistemas de alerta temprana –en adelante SAT- o EWS (*Early Warning Systems*) por sus iniciales en inglés, tienen como objetivo anticiparse a la situación en la que una institución pudiera estar afectada por una de estas crisis. Estos sistemas de alerta, según Bussiere y Fratzscher (2006) permiten detectar vulnerabilidades y debilidades y, posiblemente, tomar medidas preventivas para reducir los riesgos de experimentar una crisis.

Habitualmente se han seguido cuatro pasos para la elaboración de un SAT:

- La determinación de un sistema de identificación de los acontecimientos considerados como crisis. Ya que lo que se pretende con los SAT es anticiparse a las crisis financieras, existen variables económicas que pueden aportar indicios de la proximidad de una en el tiempo. En nuestro caso, la crisis financiera ya comenzó en el año 2008 hasta hoy en día, pero algunos de los sucesos económicos que podrían anticipar esta son:
 - Sobrevaloración del tipo de cambio
 - Incremento de la inflación interna
 - Aumento del crédito al sector público
 - Disminución de inversión extranjera
 - Aumento de los tipos de interés
 - Déficit comercial
 - Aumento del déficit fiscal
 - Desaceleración en el crecimiento de PIB

En la mayoría de los casos las crisis bancarias suelen ir precedidas por factores como:

- Grandes entradas de capital en el corto plazo
- Rápida expansión del crédito interno
- Caída del mercado de valores y de los precios de otros activos

- La elección de las variables que van a formar parte de nuestro estudio empírico porque han sido consideradas relevantes para anticipar la crisis por otros autores como se señalará más adelante. Se trata tanto de un análisis microeconómico compuesto de ratios económico-financieros sobre las empresas o entidades concretas, así como de un estudio macroeconómico de las variables económicas de un país que pueden influir en el fracaso de estas, o una combinación de ambas.
- En necesario identificar qué método estadístico o econométrico va a permitir calcular la probabilidad de que la crisis ocurra. Distintos estudios como se puede ver en Tascón Fernández y Castaño Gutiérrez (2012) han verificado que existen diferentes metodologías para realizar esta clase de investigaciones. Desde métodos econométricos, pasando por análisis univariantes básicos como el de Beaver (1966) y avanzando hacia análisis multivariantes como el análisis discriminante (Altman, 1968), logit y probit (Martin, 1977), redes neuronales (Bell, Ribar y Verchio, 1990) o el análisis envolvente de datos (Paradi, Asmild y Simak, 2004).
- Establecer un procedimiento para evaluar de las predicciones realizadas. A partir de los resultados obtenidos en el estudio durante un periodo de años anteriores a la crisis, podremos comprobar si con estos resultados las entidades se han colocado en el grupo correspondiente correctamente, es decir, si los años anteriores a su intervención estaban clasificadas como entidades sanas o entidades con dificultades financieras.

4.2. UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA PARA LA TOMA DE DECISIONES

Los SAT utilizan datos contables para predecir las crisis bancarias y anticiparse a estas, pero estos datos individualmente no aportan la información necesaria, por ello, la utilidad del modelo se verá reflejada en la toma de decisiones que las entidades financieras inicien con anterioridad, en el caso de que se produjera la intervención de la entidad.

Mora Enguñados (1995) realizó una clasificación sobre las partes que podrían estar interesadas en la utilización de estos modelos de predicción tanto dentro como fuera de la entidad:

- Los inversores: estos modelos de predicción podrían ofrecer a los accionistas información de la situación de la empresa antes de que esta se vea reflejada en los precios de las acciones. “El período de moratoria y general deterioro de los precios de los títulos justo antes y justo después de la declaración de dificultades financieras puede proveer de excelentes oportunidades de inversión. Numerosas publicaciones han mostrado situaciones documentadas donde los inversores podrían haber obtenido fabulosos beneficios” (Altman, 1968).
- Los acreedores: para el caso de las instituciones financieras tiene mucha relevancia a la hora de la concesión o no de un crédito, o de negociar las condiciones de este como por ejemplo el precio. Altman (1968) afirmó que este tipo de modelos son utilizados habitualmente como herramienta para determinar las condiciones de un préstamo.
- La dirección: si la dirección de una entidad bancaria puede estimar a través de los modelos de predicción si esta va a ser intervenida, podría evitar muchos de los costes que de esta se derivan, tomando decisiones de reorganización o estratégicas como las fusiones. Como ejemplo del uso que podría dar la dirección a este tipo de modelos nos encontramos con la empresa estadounidense GTI Corporation; en 1980 utilizaron el modelo discriminante que Altman (1968) creó para evitar la crisis en esta empresa; la dirección tomó decisiones en un periodo de 5 años en torno al efecto que podrían tener sobre los ratios financieros del modelo, es decir, tomaron las decisiones oportunas para que el valor de los ratios que fueron significativos para construir el modelo, aumentaran. El ejemplo de esta empresa es una buena prueba de que, actuando con suficiente antelación ante situaciones de dificultades, los modelos de predicción de quiebras pueden resultar útiles.

- Los trabajadores: los modelos de predicción podrían ser útiles para los sindicatos a la hora de ayudar a predecir el futuro nivel de empleo dentro del sistema financiero.
- El Estado: para el sector financiero el Estado tiene regulaciones bastante estrictas para controlar el nivel de solvencia de cada entidad, por lo que a los organismos responsables del control de esta variable les es muy interesante conocer la probabilidad: de que una entidad financiera tenga dificultades financieras o incluso llegue a la quiebra. Por otro lado también pueden ser útiles para las autoridades económicas en el sentido de valorar la situación en la que se encuentra el sector.
- Los auditores: los modelos de predicción de quiebra bancaria en este caso serán útiles a la hora de emitir un juicio sobre la continuidad de la empresa. Algunas de las funciones de un auditor son las de juzgar si una empresa ofrece una imagen fiel en sus estados financieros o si esta tiene una gestión continua, y la decisión que tome el auditor en estas cuestiones influirá en la continuidad de la empresa; por ello, un modelo de predicción de quiebra podría resultar una herramienta objetiva en su opinión acerca de esta continuidad. Altman y McGough (1974) realizaron un estudio en el que relacionaban las opiniones del auditor con las predicciones de los modelos en la continuidad de las empresas. El resultado obtenido fue que para el año antes de la crisis, los aciertos en la predicción con un informe negativo del auditor fueron del 86,2% resultando así una continuidad dudosa de muchas empresas y de este dato tan solo el 48,1% de las empresas quebraron al año siguiente.

4.3. LITERATURA PREVIA

Han sido muchos los estudios realizados sobre el fracaso empresarial y la forma de anticiparse a este; los primeros comenzaron en Estados Unidos de la mano de Beaver (1966) y Altman (1968), autores que han sido clave en las investigaciones surgidas a lo largo de los años hasta nuestros días. El primero analizó el fracaso empresarial dentro del sector industrial durante los cinco años previos a la insolvencia de las empresas con un análisis univariante a través de ratios que agrupó en diferentes categorías como son: recursos generados, beneficios, activo-pasivo, activos líquidos frente a activos y pasivos a corto plazo y por último ventas. Altman fue el primer autor que utilizó un modelo multivariante en este tipo de estudios, utilizando un análisis discriminante para analizar el fracaso en diferentes sectores empresariales a través de ratios, pero en este caso la agrupación de los mismos se hizo de la siguiente manera: solvencia, rentabilidad, endeudamiento y rotación del activo.

En años posteriores estas investigaciones comienzan a centrarse en el sector bancario: Meyer y Pifer, en el año 1970 realizan un modelo de predicción de insolvencias bancarias para 39 bancos quebrados entre los años 1948 y 1965 a través de un modelo de regresión siendo la variable endógena binaria (cero y uno) y un total de variables explicativas de 160 de entre las que se escogerían las más adecuadas para el buen funcionamiento del estudio.

Sinkey en 1975 estudia cuáles son las características que tienen los bancos en situación problemática, siendo estos los considerados como tales por la “*Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC)*”, a través de un análisis discriminante múltiple contando este con 30 variables explicativas. En el modelo final se puede contar con 10 de estas variables las cuáles tienen mayor capacidad discriminante para la consecución del análisis; estas fueron las relacionadas con los ingresos derivados de los préstamos, la eficiencia operativa, la adecuación del capital y la eficiencia administrativa.

Hanweck en 1977 realizó un diseño a partir de 32 entidades financieras en crisis y 177 sanas, utilizando un modelo econométrico de tipo probit donde fueron 6 las variables explicativas con mayor significación con las que se seguiría el estudio.

Martin en 1977 combina dos tipos de metodologías para su posterior comparación, estas fueron un análisis discriminante múltiple y un análisis logit, dando como resultado como

mejor método este último donde se consiguieron 4 variables explicativas con una gran significación: capital total/activos con riesgo, saneamiento bruto de activos/beneficio de explotación neto, beneficio neto/activos totales y préstamos comerciales/préstamos totales. Los bancos con insolvencias se consideran aquellos intervenidos por el Sistema de Reserva Federal.

Rose y Scott en 1978 realizaron un estudio sobre las características más influyentes en los bancos insolventes entre 1965 y 1975 mediante un análisis discriminante múltiple con una muestra de 69 entidades insolventes y otras 69 sanas de tamaño y cuota de mercado similar. Como variables explicativas se escogieron 110 ratios los cuáles se dividieron en diferentes agrupaciones: rentabilidad, liquidez, composición del activo, estructura de las deudas y del capital propio, precios y gastos. En este caso resultan significativos los ratios con relación a la rentabilidad de los fondos propios, el volumen de títulos municipales (exentos de impuestos) en cartera, el porcentaje de los gastos por ventajas sociales o compensaciones adicionales concedidas al personal y la proporción de préstamos sobre el activo total.

Son Bovenzi, Marino y McFadden en 1983 los que realizan un análisis probit con 3 modelos diferentes en los que se incluyen variables distintas. El primero consta de las siguientes variables exógenas: préstamos totales/capital propio, otros gastos de explotación/activos totales, saneamiento bruto de préstamos/préstamos totales y (activos a tipo de interés de mercado-pasivos a tipo de interés de mercado)/capital propio; el segundo incluye además de las variables anteriores, información derivada de inspecciones como activos fallidos, dudosos o de baja calidad/capital propio y el tercero, contiene además los préstamos en mora/activos totales. La muestra para este estudio la forman 70 entidades con dificultades financieras, en este caso las intervenidas por el FDIC, y otras 150 sanas.

West en 1985 cambia la forma de escoger a los bancos con dificultades financieras, este opta por seleccionarlos dependiendo de la calificación otorgada por los supervisores. Comienza el estudio con 19 variables explicativas, ratios utilizados por los supervisores en los sistemas de vigilancia y control siendo 8 finalmente las utilizadas en la investigación. Los métodos utilizados en este estudio son un análisis de componentes principales y a partir de las puntuaciones obtenidas realizar un modelo logit.

Kolari y Zardkoochi en 1987 realizan su estudio a partir de un análisis logit con una muestra de 71 bancos con problemas y otros 100 sanos. Este estudio es diferente a los demás ya que además de utilizar 12 ratios financieros introduce 6 medidas de economías de escala y evolución de los costes. La investigación tiene como resultado que las entidades con dificultades financieras tienen importantes pérdidas en cuanto a los préstamos concedidos, evidencian un gran deterioro en cuanto a su liquidez y tienen excesivos gastos de explotación.

Dentro de nuestro país también se han realizado estudios sobre el riesgo de crédito dentro del sector bancario, así:

Laffarga Briones y otros en 1987 realizan un análisis de la varianza, análisis discriminante lineal univariante y multivariante y un modelo logit a partir de 25 bancos insolventes, entendiéndose por estos los intervenidos por el Fondo de Garantía de depósitos (FGD). Las variables explicativas las componen 15 ratios contables y el resultado de aplicar las metodologías es que las variables con mayor capacidad explicativa son las que se encuentran dentro de las categorías de liquidez y rentabilidad.

el autor Pina Martínez en 1989 utiliza también como definición de banco insolvente aquellas entidades intervenidas por el FGD, pero en este caso la muestra la forman 19 bancos con problemas y 20 sanos. El modelo utilizado en esta ocasión es un modelo de regresión lineal siendo las variables explicativas ratios contables de los cuales los que tienen mayor influencia son aquellos relacionados con la liquidez y la rentabilidad.

De la Cruz, Martínez Mongay y Sanz en 1989 realizan varios modelos de regresión lineal múltiple para seleccionar las variables significativas y proceder con un análisis logit a partir de 12 ratios contables, con una muestra de 37 bancos con dificultades financieras y 52 sanos donde los primeros son aquellos que han tenido que ser expropiados por el Estado o que han sido intervenidos por el FGD.

Existen numerosos trabajos sobre el fracaso en diversos sectores económicos que además de utilizar ratios económico-financieros incluyen variables macroeconómicas ya que, como muchos autores afirman, el desarrollo económico de un país puede repercutir en los resultados obtenidos por una empresa, y en consecuencia, en su posible fracaso.

Fueron Rose, Andrews y Giroux en 1982 los que descubrieron que incluir indicadores económicos nacionales puede ayudar a distinguir entre empresas fracasadas y no fracasadas; Mensah en 1984 pretendió averiguar de qué forma influyen la inflación de los tipos de interés y los ciclos económicos relacionando estos con otros ratios contables durante 8 años; Jones en 1987 afirmó que las variables macroeconómicas nacionales podrían ser útiles para predecir la quiebra general previamente a valorar con que probabilidad podría producirse la quiebra individual.

Somoza López en 2001 realiza su estudio sobre pymes del sector textil en la provincia de Barcelona utilizando variables cualitativas y macroeconómicas como por ejemplo: logaritmo del activo total / deflactor del PIB; Liou y Smith en 2006 incluyen en su estudio de empresas del Reino Unido variables macroeconómicas como el índice de producción industrial, el PIB, el índice de precios por sectores y un índice de bolsa. En este caso estas variables no resultan ser muy significativas, pero ayudan para aumentar el porcentaje de empresas bien clasificadas; Jacobson, Lindé y Roszbach en 2013 en su investigación de empresas suecas introduce variables como el tipo de interés, el tipo de cambio o el PIB; los resultados obtenidos sí fueron significativos.

En el caso del sector financiero, las variables macroeconómicas también tienen su importancia e influyen de manera significativa. Así, la intensidad de la morosidad tanto de las familias como de las empresas dependerá en gran medida de las fluctuaciones macroeconómicas, ya que en una fase económica recesiva, los agentes financieros tendrán una menor capacidad para la devolución de sus deudas aumentando la morosidad y con ello obstaculizando el negocio bancario.

Brookes, Dicks y Pradhan en 1994 obtienen en su estudio que existe una relación negativa entre la tasa de paro y el coste financiero de la deuda con la morosidad de los créditos hipotecarios en el Reino Unido; Freixas, de Hevia y Inurrieta en 1994 finalizan su investigación con resultados tales como una relación negativa entre la actividad económica y la morosidad en España y una relación positiva con el incremento del endeudamiento; Salas Saurina en 1998 obtiene una relación significativa de signo negativo del crecimiento del PIB en las morosidad de las entidades bancarias españolas, resultados poco significativos en cuanto al tipo de interés y resultados ambiguos con respecto al endeudamiento.

Por último, se han desarrollado modelos en los últimos años donde se han comenzado a introducir variables cualitativas en los modelos, es decir, variables que no pueden ser medidas económicamente, con ellas se pretende mejorar la capacidad predictiva del modelo. Es el caso de Whittred y Zimmer en 1984 que realizan un estudio sobre empresas australianas, su conclusión es que con este tipo de variables no se llega a tener más información que con los ratios económicos-financieros. En el lado opuesto se encuentran los trabajos de Peel, Peel y Pope en 1986 que encuentran como variables con poder predictivo el lapso de tiempo que transcurre desde que se cierra el ejercicio hasta que se publican los estados financieros, el número de nombramientos y dimisiones de los directores y los cambios en la propiedad de las acciones de la empresa; Keasey y Watson en 1986 demuestran que los modelos con variables cualitativas son más potentes que aquellos que sólo utilizan ratios contables. Las variables que incluyeron en su estudio fueron: la estructura directiva, el sistema de información contable, la manipulación de los estados financieros publicados y la deuda.

4.4. CRISIS FINANCIERAS

Una crisis financiera es aquella en la que el sistema financiero (sistema bancario y monetario) de un país o región entra en declive perdiendo fuerza, poder y credibilidad.

A lo largo de la historia se ha afirmado que existen 2 tipos de crisis financieras; por un lado Friedman y Schwartz (1963) hablan sobre una asociación de las crisis financieras con el pánico bancario, la cual podría entenderse como una crisis sistémica en la que los bancos no tienen capacidad para atender sus obligaciones. Desde otra perspectiva, Kindleberger y Aliber (1978) y Minsky Human (1986) hacen referencia a un gran abanico de posibilidades de crisis financieras como las caídas de los precios y diferencias en los cambios de moneda, las quiebras de instituciones tanto financieras como no financieras, o las caídas en grandes proporciones de los activos.

Cada crisis tiene sus peculiaridades y por tanto es única, pero existen factores comunes en muchas de ellas que hacen posible realizar una clasificación de ellas como hace referencia Giraldo (2008):

Las crisis de primera generación son las denominadas tradicionales. Su característica principal es la existencia de una crisis de la balanza de pagos a causa de políticas fiscales

expansivas o por una equivocada combinación de políticas fiscales y monetarias que propician, a través de un aumento en la tasa de interés real, una sobrevaloración de la moneda nacional, que estimula las importaciones y disminuye las exportaciones.

Los modelos de segunda generación aparecen en los años 1992 y 1993 con la crisis del Sistema Monetario Europeo, donde se puso de manifiesto nuevos problemas a causa de la libre circulación de capitales y la globalización financiera. En esta generación son notables los ataques especulativos con los que, sin un cambio en los fundamentales macroeconómicos de un país, la desconfianza de los inversores internacionales puede propiciar la salida de capitales, lo que conlleva la depreciación de la moneda.

Con la crisis mexicana en 1994 y asiática en 1997, aparecieron los modelos de tercera generación, los cuáles tienen como característica fundamental la interrelación entre las crisis cambiarias y bancarias, y como su coincidencia agrava el problema y complica la solución; es decir, que las crisis bancarias suelen preceder a la crisis de tipo de cambio.

En esta última crisis podríamos resumir que sus características principales fueron una combinación de unas inadecuadas políticas económicas y una mala regulación financiera. En cuanto a la primera, se puede enfocar sobre todo a la asunción excesiva de riesgos que adoptó la Reserva Federal norteamericana y otros bancos centrales que siguieron la misma senda alentando una burbuja inmobiliaria y reduciendo el ahorro. La segunda se centra sobre todo en la inestabilidad del sector financiero y los pocos requisitos que se pedían a las entidades sobre capital y liquidez.

Centrándonos ahora en la crisis financiera española, vamos a mostrar una serie de fases anteriores a esta, para entender un poco mejor las circunstancias globales previas a que las entidades bancarias españolas comenzasen a tener dificultades tan repentinamente (De Lis, Manzano, Ontiveros y Valero, 2009):

- Entre 2006 y verano de 2007: aumento de los tipos de interés norteamericanos e inicio de la caída de los precios de la vivienda produjo un aumento considerable de la morosidad en el mercado hipotecario de poca calidad crediticia.
- Verano-otoño de 2007: comienza la desconfianza entre los bancos, la contracción de la liquidez y aumentan las primas de riesgo de crédito. Esta situación se transmite a través del mercado interbancario y comienza a existir incertidumbre sobre el reparto de los riesgos y las posibles pérdidas.

- Otoño 2007-verano 2008: las caídas en los precios de más activos financieros conllevaron pérdidas mayores para los bancos a medida que pasaba el tiempo. A su vez, los productos estructurados respaldados por activos y derivados de crédito se deterioraron notablemente y la caída en los precios de la vivienda en Estados Unidos se elevó extendiéndose a otros países sobre todo europeos.
- Otoño de 2008: el Tesoro norteamericano toma la decisión de dejar caer Lehman Brothers arrastrando a la aseguradora AIG que tenía mucha intervención en los mercados de derivados de crédito. Estos dos sucesos provocaron la pérdida de confianza entre los mercados financieros. El mercado interbancario cerró toda vía de crédito y comenzó una oleada masiva de quiebras de entidades bancarias internacionalmente como en Reino Unido o España e incluso sistemas bancarios completos como fue el caso de Islandia.
- Desde invierno de 2008 en adelante: la crisis financiera se extendió a países emergentes que hasta este momento habían tenido unos sistemas financieros estables, por lo que se tuvieron que intensificar las ayudas estatales al sector financiero y las políticas fiscales y monetarias tomaban un rumbo más expansivo. Se produjo una reunión del G-20 en Londres donde se animaba a la confianza en los mercados comprometiéndose muchas instituciones a aportar toda la ayuda que pudieran ofrecer tales como el Fondo Monetario Internacional (FMI). En España se recibieron ayudas de grandes magnitudes tales como:
 - Garantía de depósitos privados: de 20.000 a 100.000 euros
 - Garantía de deuda: aval temporal del Estado a emisiones de pagarés, bonos y obligaciones admitidos a negociación en los mercados secundarios oficiales a vencimiento máximo de 5 años.Requisitos:
 - Aprobación del Banco de España
 - Importe avalado: 100.000 millones de euros (para 2009)- Recapitalización: Fondo de Reestructuración Ordenada Bancaria:
 - Importe comprometido: 9.000 millones de euros
 - Capacidad de endeudamiento: en 2009 hasta 27.000 millones de euros, durante su existencia hasta 90.000 millones de euros

- Adquisición temporal de activos: Fondo para la adquisición de Activos Financieros:
 - Carácter temporal, realizado a través de subastas y de acuerdo con los mecanismos habituales en los mercados financieros (compraventas simples o dobles).
 - Importe utilizado: 20.000 millones de euros.

4.5. EL IMPACTO DE LA CRISIS EN LAS ENTIDADES ESPAÑOLAS Y REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA BANCARIO ESPAÑOL

En lo últimos años han sido muchos los autores que han desarrollado una literatura extensa sobre la crisis financiera tanto global como nacional y sus causas. Como crisis precedentes de esta y con características similares, podríamos referir la crisis japonesa de los años 90, o por su tamaño y su carácter global la crisis del 29.

Las causas más citadas en la literatura previa sobre el tema se refieren a hechos tales como la mala regulación financiera y la supervisión inadecuada por parte de las autoridades pertinentes, los excesos en fases cíclicas de auge económico, los desequilibrios económicos existentes entre unos países y otros, sistemas de incentivos a los gestores bancarios desproporcionados e inadecuados, el mal funcionamiento de las agencias de rating, la complejidad de los productos estructurados, etc.

En España, a raíz de estos problemas se han tomado diferentes medidas muchas de ellas orientadas directamente a la ayuda de las entidades financieras y otras destinadas a la reactivación de la economía como por ejemplo el empleo o las pymes. En este caso nos centraremos en las primeras que son el escenario propio de este estudio.

Son cuatro ejes los que forman las medidas adoptadas a favor de las entidades financieras en nuestro país (De Lis, et al, 2009):

- 1) Fortalecimiento del Fondo de Garantía de Depósitos (FGD) en donde se fijan los importes garantizados en el sistema de indemnización de inversores.
- 2) Adquisición de activos financieros por parte de Estado, para fomentar la liquidez en las entidades de crédito.
- 3) Avaes por el Estado a emisiones de valores de las entidades de crédito.

4) Adquisición de títulos para el reforzamiento de los recursos propios.

Indicaremos cronológicamente estas medidas y las instituciones que se crean para su gestión, como señalan Redondo Ballesteros y Rodríguez Fernández (2014) . En primer lugar se crea el Fondo de Adquisición de Activos Financieros (FAAF), el cual tiene como función administrar y gestionar la compra de activos de las entidades de crédito para dotarlas de liquidez y a su vez, se funda el Fondo de Reestructuración Ordenada Bancaria (FROB), que se dedica a dirigir los procesos de reestructuración de las entidades de crédito y a reforzar los recursos propios de las mismas. A la vez que la instauración de estas nuevas organizaciones en el año 2009, son intervenidas algunas entidades por parte del Banco de España para garantizar su solvencia, comienzan a aparecer las primeras fusiones por parte de varios bancos con la absorción de sus propias filiales y el gobierno español dicta diferentes decretos-ley en este año que afectan a este tipo de instituciones con el objetivo de que comenzara un proceso de bancarización incrementando el tamaño de las entidades y transformando las cajas de ahorros en bancos.

Con el paso del tiempo sigue existiendo mucha incertidumbre sobre la continuación de las entidades bancarias y en julio de 2010 el Real Decreto-Ley 11/2010, tiene como objetivo regular las dos principales limitaciones que se detectan en las cajas de ahorros: los problemas dentro de su gobierno corporativo y la incapacidad para captar capital propio en los mercados financieros.

En el año 2011 el Real Decreto-Ley 2/2011 eleva la cantidad requerida de capital a un 8% sobre los activos con riesgo, siendo el 10% para las cajas de ahorros. Es en este momento donde comienza la llamada “bancarización” de las cajas de ahorro que traspasan su negocio financiero a nuevos bancos para, al adoptar su forma jurídica poder obtener capital privado en los mercados financieros.

Pasado un año siguen los problemas de restricción del crédito e incertidumbre en el sistema y se proponen nuevas medidas de reestructuración de los intermediarios financieros, saneando los balances y reforzando más aun los niveles de solvencia. Dentro de estas medidas se promulga la Ley 9/2012 por la que se crea la Sociedad de Gestión de Activos Procedentes de la Reestructuración Bancaria (SAREB) cuya función es administrar activos puntuales procedentes de las entidades que han tenido que ser nacionalizadas y que hayan tenido que recibir ayudas públicas.

Durante todos estos años el sistema bancario ha sufrido una gran transformación a través de las fusiones entre entidades, siendo el año 2013 con la Ley 26/2013 de cajas de ahorro y fundaciones bancarias donde desaparecen gran parte de las cajas de ahorros.

El resultado de todo este proceso se puede visualizar de forma más esquemática en la siguiente tabla:

Tabla 4.1. Reestructuración del sistema bancario español 2009-2014

2009	2010	2011	2012	2013	2014
La Caixa	La Caixa	La Caixa	La Caixa	Caixa Bank	Caixa Bank
Caixa Girona					
Caja Canarias	Banca Cívica	Banca Cívica	Banca Cívica		
Caja Burgos					
Caja Navarra					
Caja Sol	Cajasol-Guadalajara	Cajasol-Guadalajara			
Caja Guadalajara					
Banco de Valencia	Banco de Valencia	Banco de Valencia	Banco de Valencia		
BBVA	BBVA	BBVA	BBVA	BBVA	BBVA
Caja Sabadell	Unnim	Unnim	Unnim		
Caixa Terrasa					
Caixa Manlleu					
Caixa Catalunya	Catalunya Caixa	Catalunya Caixa	Catalunya Caixa	Catalunya Caixa	
Caixa Tarragona					
Caixa Manresa					
Caja Madrid	BANKIA	BANKIA	BANKIA	BANKIA	BANKIA
Bancaja					
Caja Insular Canarias					
Caixa Laietana					
Caja Avila					
Caja Segovia					
Caja Rioja					
Banco Sabadell	Banco Sabadell	Banco Sabadell	Banco Sabadell	Banco Sabadell	Banco Sabadell
Banco Guipuzcoano					
CAM	CAM				
Banco Gallego	Banco Gallego	Banco Gallego	Banco Gallego		
Banco Popular	Banco Popular	Banco Popular	Banco Popular	Banco Popular	Banco Popular
Banco Pastor	Banco Pastor	Banco Pastor			
Unicaja	Unicaja	Unicaja	Unicaja	Unicaja	Unicaja
Caja Jaen					
Caja Duero	Caja España-Duero	Caja España-Duero	Caja España-Duero	Caja España-Duero	
Caja España					

2009	2010	2011	2012	2013	2014
Caixa Galicia	Novagalicia Banco	Novagalicia Banco	Novagalicia Banco	Novagalicia Banco Etcheverría	Abanca
Caixanova					
Banco Etcheverría					
BBK	BBK	Kutxabank	Kutxabank	Kutxabank	Kutxabank
Cajasur					
Caja Vital					
Kutxa					
Caja Murcia	Banco Mare Nostrum (BMN)	Banco Mare Nostrum (BMN)			
Caixa Penedés					
Caja Granada					
Sa Nostra					
Caja Extremadura	Caja Extremadura	Liberbank	Liberbank	Liberbank	Liberbank
Cajastur					
Caja Castilla La Mancha					
Caja Cantabria					
Ibercaja	Ibercaja	Ibercaja	Ibercaja	Ibercaja	Ibercaja
CAI					
Caja Círculo					
Caja Badajoz					
Banco Santander	Banco Santander	Banco Santander	Banco Santander	Banco Santander	Banco Santander
			Banesto		

4.6. DEFINICIÓN DE DIFICULTADES FINANCIERAS

La definición de “dificultades financieras” puede tener diferentes significados. En algunos casos estas, se identifican con la falta de liquidez o insolvencia técnica, que en la terminología legal española es equivalente a la suspensión de pagos. En otros casos, esta dificultad se identifica con lo que podemos conocer como bancarrota legal, es decir, cuando los pasivos exigibles superan a los activos reales, en otras palabras, una insolvencia definitiva.

Debido a que los procedimientos de bancarrota legal no han sido nunca usados con los bancos españoles, la definición de dificultades financieras debe ser considerada de otra forma. En este caso, será la intervención de un banco por parte del Banco de España, y más específicamente, por el Fondo de Garantía de Depósitos como ha sido el caso de trabajos como Pina Martínez (1989) o Vázquez Cueto, et al (1991). Existen otras investigaciones donde esta definición es más completa considerando que las entidades con dificultades serían aquellas que hubieran sido expropiadas por el Estado o intervenidas por el FGD como en De la Cruz, et al (1989) o en el caso de Redondo Ballesteros y Rodríguez Fernández (2014) donde los bancos que han llegado a esta

situación serían aquellos que se hubieran encontrado en dificultades financieras, entendiendo por éstas las que tuvieran déficit de capital y/o entrar en trámites de fusión por esta circunstancia, recibir ayudas públicas, o ser intervenidas por el Banco de España y/o nacionalizadas (control accionario en manos del FROB).

Pero se puede suponer que no solo son los factores microeconómicos los que pueden inducir a las entidades bancarias a llegar a tener estas dificultades, sino que factores macroeconómicos pueden influir en ello. Para medir el impacto que las dos vertientes pueden ocasionar (González-Hermosillo, 1999) indica que las crisis bancarias están influenciadas por el riesgo de mercado, el riesgo de liquidez y el riesgo crediticio.

Como riesgo de mercado se considera aquél en el que las condiciones del mercado modifican el valor de los activos. Las entidades financieras están sujetas a este tipo de riesgo cuando su cartera de inversiones se concentra en sectores muy influenciados por condiciones económicas cíclicas o en sectores en auge que pueden verse afectados por caídas radicales o choques económicos. Es el caso de que un banco conceda una gran cantidad de préstamos a empresas de un sector en concreto que en el momento de la concesión está en auge y resulta ser rentable, pero el cambio de las condiciones económicas del país puede hacer que ese sector caiga en picado y tenga consecuencias que no se hubieran previsto en un primer momento.

El riesgo de liquidez es el riesgo de que los clientes retiren grandes volúmenes de sus depósitos o la entidad no tenga suficiente liquidez para hacer frente a los requerimientos de capital de los clientes y el riesgo de crédito es aquel en el que los clientes deudores no están en disposición de rembolsar la deuda contraída, es decir, es el riesgo de incumplir las condiciones pactadas en cuanto a la devolución de los pagos.

Otros posibles factores que pueden influir en las dificultades financieras bancarias son el contagio y el riesgo moral. El primero ocurre cuando los problemas de algunas entidades acaban teniendo repercusión en otras de carácter más sólido y tiene como consecuencia el debilitamiento de todo el sistema financiero; este es el caso del llamado “comportamiento de rebaño” que se produce por ejemplo, cuando bancos con dificultades financieras deciden asumir más riesgos porque otros bancos así lo hacen.

El riesgo moral puede aparecer cuando las entidades deciden asumir riesgos excesivos por ejemplo, concediendo préstamos con los que a corto plazo se puede obtener una

buena rentabilidad, pero que las perspectivas de devolución de los mismos en el largo plazo sean de carácter dudoso y al final estos riesgos tengan que ser asumidos por terceros como los gobiernos u otras entidades financieras internacionales.

4.7. IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS EN LA ACTIVIDAD BANCARIA

Dentro de la actividad bancaria el riesgo de crédito ha sido el factor más influyente en las quiebras bancarias. El resto de riesgos como el de mercado, el riesgo de tipo de interés, el de liquidez o el operacional siguen afectando de manera significativa, pero una política de concesión de créditos demasiado arriesgada sigue siendo hoy en día el problema más influyente en las entidades financieras.

Delgado y Saurina (2004), afirman que los activos dudosos y el ratio de morosidad bancaria tienen un perfil cíclico marcado. Así, durante las fases económicas expansivas, el crédito concedido por parte de los bancos aumenta a un ritmo considerable y tanto las familias como las empresas no tienen mayores dificultades en la devolución de sus obligaciones crediticias ya que en todo momento están ingresando rentas y aumentando sus flujos de caja; lo que se traduce en un ratio de morosidad pequeño y en unas dotaciones a insolvencias asumibles; pero cuando llega una fase económica recesiva, las ventas y los flujos de caja disminuyen en las empresas, y la renta de las familias disminuye y esto implica, que aumenten las dificultades para hacer frente a sus obligaciones en la devolución de sus deudas; el ratio de morosidad aumenta considerablemente y la necesidad de las dotaciones para insolvencias aumenta al mismo tiempo que las entidades bancarias limitan su expansión crediticia.

La intensidad en la morosidad dependerá en gran medida de las fluctuaciones macroeconómicas producidas en la fase expansiva y de cómo haya sido la respuesta en la fase recesiva. La concesión de créditos de forma masiva en las fases expansivas suele deberse a unos tipos de interés reducidos y a un aumento del endeudamiento que en un principio hará reportar unos beneficios considerable a las entidades financieras, pero se ha de tener en cuenta que no todos los créditos concedidos tendrán el mismo nivel de calidad, sobre todo cuando se acerca un cambio de ciclo económico.

En resumen, el nivel de actividad económica, los tipos de interés o los precios de los activos reales y financieros están relacionados con el endeudamiento de familias y empresas y el crédito bancario, por lo que es importante tener en cuenta algunas variables macroeconómicas en el estudio de las dificultades financieras y de solvencia que pudieran tener las entidades financieras.

En este estudio las variables macroeconómicas utilizadas son el PIB y el EURIBOR. El primero ha tenido una evolución, como se puede ver en la siguiente tabla, creciente en los años de auge económico previos a la crisis financiera. A partir de 2007 comienza a descender hasta llegar a valores negativos desde 2009 hasta 2013, por lo que la actividad económica del propio país es un factor importante a tener en cuenta a la hora de estudiar las empresas de este, como son las entidades financieras de España.

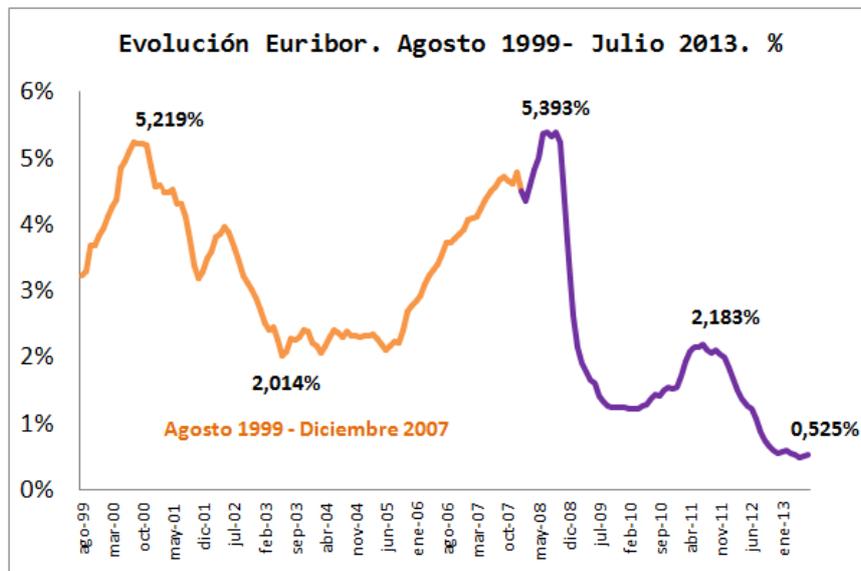
Tabla 4.2. Evolución anual del PIB en España 2002-2015

Evolución anual PIB España		
Fecha	PIB mil. de €	Variación anual
I Trim 2015	270.703€	2,7%
2014	1.058.469€	1,4%
2013	1.049.181€	-1,2%
2012	1.055.158€	-2,1%
2011	1.075.147€	-0,6%
2010	1.080.913€	0,2%
2009	1.079.034€	-3,6%
2008	1.116.207€	1,1%
2007	1.080.807€	3,8%
2006	1.007.974€	4,2%
2005	930.566€	3,7%
2004	861.420€	3,2%

2003	803.472€	3,2%
2002	749.288€	2,9%

La segunda variable que se ha introducido para crear el modelo ha sido el Euribor, que es el tipo de interés al que se prestan el dinero los bancos entre sí, y el tipo de interés de referencia para la concesión de préstamos hipotecarios. En nuestro caso nos importa, ya que el interés que se haya de pagar por parte de un cliente a la entidad bancaria repercutirá en la calidad de este préstamo y en la posible morosidad que se pudiera derivar del mismo.

Gráfico 4.1. Evolución del Euribor 1999-2013



Como se puede observar, los años anteriores a la crisis los tipos de interés a los que se concedían los préstamos hipotecarios eran bastante bajos y comenzaron a subir hasta llegar a picos extraordinarios, siendo el coste de estos préstamos muy superior a como se encuentran hoy en día.

5. ANÁLISIS EMPÍRICO

5.1. RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Los datos utilizados para el estudio han sido obtenidos del balance y la cuenta de pérdidas y ganancias de bancos y cajas de ahorros de nuestro país desde el año 2008 hasta 2013. En el año 2010, 22 entidades financieras sufrieron problemas de solvencia y por ellos a partir de ese año planteamos un modelo estadístico que se aplicará a años anteriores y obtener un sistema de alerta temprana con el que averiguar si se podría haber predicho dichos problemas o dificultades financieras o en la solvencia. Estos datos se han obtenido a partir de la Asociación Española de la Banca (AEB) para el caso de los bancos y en la Confederación Española de Cajas de Ahorros (CECA) para las cajas de ahorros.

La AEB es una asociación profesional abierta a todos los bancos tanto españoles como extranjeros que operan en nuestro país, y aunque la afiliación a esta institución sea voluntaria, en la actualidad son miembros prácticamente todos los bancos con una actividad significativa en España. Esta asociación se crea en 1977 con el fin de defender y representar los intereses colectivos de sus miembros en todos los ámbitos que afectan a su actividad como pueden ser: el diálogo con la Administración Pública, los partidos políticos y las organizaciones sindicales; la formulación de informes; resolver los incidentes surgidos entre los miembros, la publicación periódica de los balances, cuentas de resultados y estados financieros consolidados; representar a los bancos españoles en la Federación Bancaria de la Unión Europea (FBE); contribuir a la formación académica en materia financiera y bancaria; etc.

Por su parte la CECA, se constituye en 1928 como asociación de cajas y tiene como funciones actuar como organismo de representación institucional de las Cajas de Ahorros defendiendo sus intereses en foros de carácter nacional e internacional; realizar un seguimiento regulatorio de todos sus miembros además de hacer estudios económicos para los mismos y, efectuar inversiones sociales desarrollando una labor de difusión y promoción tanto de la Obra Social como de la Responsabilidad Social Corporativa.

En cuanto a las variables macroeconómicas la fuente de información de la que se han obtenido los datos ha sido el Instituto Nacional de Estadística (INE) el cual es un organismo de carácter administrativo adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad cuyo objetivo es realizar operaciones estadísticas de gran envergadura

como censos demográficos y económicos, cuentas nacionales, estadísticas demográficas y sociales, indicadores económicos y sociales, coordinación y mantenimiento de directorios de empresas, formación del censo electoral, etc.

5.2. SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES E INDIVIDUOS

Para este estudio se han seleccionado dos tipos de variables, por un lado variables de carácter microeconómico propias de cada entidad, en este caso ratios económico-financieros con los datos de las cuentas anuales de los bancos y cajas de ahorro desde el año 2008 al año 2013. Por otro lado, se han escogido variables macroeconómicas para tener en cuenta también la coyuntura económica del país durante ese periodo ya que la misma ha influido durante algunos años en las instituciones financieras.

El primer paso ha sido realizar un proceso de selección de la muestra; para ello se han recogido los balances entre los años 2008 y 2013 y todas aquellas que hayan ejercido como entidades financieras durante todo este periodo se han utilizado como muestra en la investigación. A continuación se eliminaron todas aquellas que tuvieran datos erróneos o los datos proporcionados estuvieran incompletos y a través del FROB se pudo ver qué entidades habían sufrido dificultades financieras en cada año de estudio.

Se decidió utilizar una metodología usual en este tipo de análisis: el análisis discriminante, que nos permitirá clasificar los individuos en su grupo de pertenencia correspondiente, grupo de entidades con dificultades financieras o grupo de entidades sanas, y por otro lado, obtendremos un modelo discriminante con el que podremos averiguar en qué grupo se clasificaban las entidades que entraron en dificultades financieras otros años diferentes al 2010, para estudiar si se encontraban en el grupo correcto el año de ser intervenidas y en qué grupo se encontraban los años anteriores a su intervención y saber con cuánto tiempo de antelación se podía haber predicho su clasificación como entidades con dificultades.

En este caso como el año de mayores intervenciones fue el año 2010, se decidió realizar el estudio y la obtención del modelo sobre los datos de ese mismo año.

Para realizar un análisis discriminante en la mayoría de trabajos se selecciona una muestra emparejada para hacer la muestra lo más homogénea posible, es decir, por cada entidad quebrada se escoge una entidad sana ya que es uno de los requisitos en la aplicación de modelos paramétricos como este, y aunque esta manera de realizar el estudio distorsiona la realidad debido a que la proporción de las empresas fracasadas y las sanas no será la misma, autores como Beaver (1966); Pina Martínez (1989); Laffarga Briones, Martín Marín y Vázquez Cueto (1991); y Mures Quintana y García Gallego (2004) han realizado este tipo de selección de la muestra en estudios previos. Para esto, se eliminaron aquellas entidades que tuvieran un activo total inferior a 1.000 millones de euros, pero la muestra todavía no era lo bastante homogénea por lo que hubo que recurrir a otros métodos. Se realizaron análisis clúster de las entidades restantes de los años 2008, 2009 y 2010 y en los 3 análisis algunas entidades sanas quedaban como un grupo reducido al margen de las demás por lo que también fueron eliminadas obteniendo así la muestra de entidades emparejadas. Otro de los resultados obtenidos a través del análisis clúster, es que una de las entidades intervenidas el año 2010, Cajasur, aparecía como entidad única de grupo y señalándose como *outlier*, por lo que la decisión final fue eliminarla. En el anexo 9.1 se pueden encontrar las entidades que forman cada grupo, tanto de entidades sanas como entidades con dificultades.

El siguiente paso ha sido seleccionar las variables, por un lado la variable dependiente que se tomará como tal una variable dicotómica y en este caso con la intención de realizar un sistema de alerta temprana de crisis bancarias, la variable escogida ha sido la dificultades financieras con problemas de solvencia, es decir, si la entidad lo ha sufrido entrará dentro del grupo 1 y aquella que no lo haya hecho se encontrará dentro del grupo 2. Como se ha mencionado anteriormente en el apartado donde se exponía la definición de entidad financiera con dificultades financieras, se ha escogido por ser la más completa, la definición en la que las entidades de crédito hayan obtenido ayudas del FROB o aquellas en las que se haya detectado un déficit de capital en cualquiera de los años de estudio de validación.

Los ratios económico-financieros escogidos para el estudio se han estructurado en diferentes grupos:

- Ratios de liquidez (LIQ): son aquellos que hacen referencia al grado en que los activos provistos de liquidez a corto plazo puedan ser suficientes para afrontar los pagos de las deudas que se deben realizar también en un corto plazo.
- Ratios de rentabilidad (RENT): estos comparan el beneficio obtenido por la entidad con aquellas magnitudes que lo han generado.
- Ratio de coeficiente de garantía (GAR): con este ratio se pretende establecer en qué grado los créditos concedidos a la clientela, y por ello susceptibles de su no devolución, están garantizados por el capital de la entidad.
- Ratio de eficiencia operativa (EFOP): este tipo de ratios se utilizan para medir la parte de margen ordinario que ha sido absorbido por los costes operativos, es decir, que parte de los ingresos obtenidos por las actividades propias de las actividades de la empresa se han utilizado para suplir los costes de esta misma índole.
- Ratio de eficiencia administrativa (EFAD): mide la relación que existe entre los gastos de transformación (salarios, suministros, gastos administrativos, tecnología, alquileres, etc.) y el margen ordinario obtenido.
- Ratio de eficiencia financiera (EFIN): muestra la parte de los activos de la entidad que van a suplir las pérdidas generadas por los créditos concedidos a los clientes.

Estos dos últimos indicadores se suelen denominar indicadores de gestión, y tienen como objetivo evaluar el nivel de eficiencia, la capacidad técnica y administrativa de los gerentes para manejar las operaciones de la entidad financiera.

A continuación se muestran las variables independientes escogidas para el estudio y la inclusión en su correspondiente grupo en la clasificación:

Tabla 5.1. Clasificación de las variables

Liquidez		Disponible / Activo Total
		Cartera de Créditos / Activo Total
Rentabilidad		Beneficio Neto / Activo Total
		Beneficio Neto / Fondos Propio
		Cartera de créditos / Patrimonio Neto
Coeficiente de garantía		Fondos Propios / Activo Total
		Provisiones / Créditos a la clientela
		Reservas / Pasivo total
Eficiencia	operativa	Gastos de explotación / Margen ordinario
	administrativa	Gastos de personal / Fondos Propios
	financiera	Pérdidas por deterioro de inversiones crediticias / Activo total

Nota: Gastos de explotación= gastos de personal + gastos generales + amortizaciones

Todas las variables seleccionadas han sido las más utilizadas en la literatura previa sobre quiebras bancarias como son los estudios de Meyer y Pifer (1970); Sinkey (1975); Hanweck (1977); Rose y Scott (1978); Bovenzi, et al (1983); De la Cruz, et al (1989); Vázquez Cueto, et al (1991); o Redondo Ballesteros y Rodríguez Fernández (2014).

Disponible / Activo total (DISP/AT): ratio que mide la capacidad que tiene la entidad de atender sus compromisos a corto plazo con los activos más líquidos que posee. Puede considerarse como un ratio de liquidez a muy corto plazo, también denominado, ratio de disponibilidad. Estos recursos líquidos son utilizados por las entidades financieras para operar en el mercado de divisas, hacer frente ante posibles retiros de depósitos y evitar posibles riesgos de liquidez.

Cartera de créditos / Activo total (CART.CRE./AT): con este ratio se pretende estimar que porcentaje representan las colocaciones en préstamos sobre el total de los activos de la entidad. Se utiliza habitualmente para obtener en qué proporción la deuda que tiene la entidad puede ser suplida con los créditos concedidos a los clientes, es decir muestra cuánta cantidad de la deuda de la entidad será devuelta con los importes que devolverán los clientes de sus propias deudas, en este caso de los créditos que las entidades les han concedido.

Beneficio neto / Activo total (B.NETO/AT): ROA o rentabilidad económica, define la calidad con que las entidades gestionan su activo, es decir, la rentabilidad obtenida por las inversiones de sus carteras. Permite conocer si las inversiones están siendo realizadas de forma eficiente.

Beneficio neto / Fondos propios (B.NETO/FP): ROE o rentabilidad financiera, es la rentabilidad contable que obtienen los recursos propios de la entidad, es decir, los rendimientos teóricos que los accionistas obtienen por sus inversiones en la entidad.

Cartera de créditos / Patrimonio neto (CART.CRE/PN): indicador que muestra cuantas veces la cartera de crédito concedidos a los clientes representa el capital de los accionistas de la entidad financiera.

Fondos propios / Activo total (FP/AT): este ratio indica el apalancamiento financiero que tiene la entidad, es decir, con cuantos fondos se cuenta para hacer frente al endeudamiento del ejercicio. Cuanto más elevado sea este ratio, mayor es la solvencia y menor el apalancamiento financiero.

Provisiones / Cartera de créditos a la clientela (PROV/CART.CRE): lo que se pretende con este ratio es averiguar la posible morosidad de los créditos concedidos a los clientes, ya que, según el volumen de provisiones dotadas en el balance, proporciona una idea de contingencias futuras en cuanto a la devolución de los pagos de los clientes.

Reservas / Pasivo total (RESER/PT): ratio que muestra la capacidad de la entidad bancaria, a partir de los beneficios no distribuidos entre los inversores, de hacer frente a sus obligaciones de pago, es decir, a la deuda contraída.

Gastos de explotación / Margen ordinario (G.EXP/M.ORD): este ratio indica que parte del margen obtenido es absorbida por los gastos de la actividad cotidiana de la entidad. Es una de las formas más habituales de medir la eficiencia empresarial.

Gastos de personal / Fondos propios (G.PERS/FP): este ratio mide la parte de los fondos de la entidad que son destinados a los gastos administrativos como pueden ser los gastos de personal. Este ratio ha sido muy estudiado por el sector financiero por el interés generado en la reducción de recursos, en este caso humanos, aumentando a su vez el volumen de beneficios.

Pérdidas por deterioro de inversiones crediticias / Activo total (PER.DET.IC/AT): con este ratio se pretenden mostrar las pérdidas en las que se ha incurrido por los créditos concedidos por la entidad, y en qué proporción el activo de la empresa va a tener que hacerse cargo de estas pérdidas.

En la investigación también se han incluido, como se ha comentado anteriormente, algunas variables macroeconómicas que pudieran influir en las dificultades de solvencia de entidades financieras, en este caso para su elección se han escogido las variables más utilizadas en los estudios previos sobre este tema en los que se utilizaran este tipo de variables como Freixas, et al (1994); Davis (1995); Wilson (1997) o Salas Saurina (2002).

La primera de ellas será el producto interior bruto (PIB) que se define como el valor monetario total de los bienes y servicios finales producidos para el mercado durante un año dentro de las fronteras del país. La razón de utilizar esta variable, es la importancia que tiene con respecto al bienestar económico de un país ya que mide el estado general de la actividad económica. Además, el PIB es una variable flujo que mide un proceso que se desarrolla a lo largo de un periodo de tiempo como es el caso de esta investigación. El ratio que se ha creado para el estudio con el fin de averiguar cómo influye la actividad económica en el volumen de créditos concedidos ha sido: **(CAR.CRE/PIB)**

Cartera de créditos / PIB

Se utilizarán las tasas de variación del PIB a precios de mercado como variable predictiva ya que el aumento o disminución de la actividad económica en el país influirá en las rentas de las familias y empresas y con ellas la posible morosidad que pudieran sufrir las entidades de crédito.

La otra variable que se incluirá en el modelo será el EURIBOR, que es un índice de referencia que indica el tipo de interés promedio al que las entidades financieras se prestan el dinero y al que estas mismas conceden sus préstamos hipotecarios. La utilización de esta variable se debe a la obtención del coste de la financiación, cuanto mayor sea este, la entidad se encontrará en una situación de mayor dificultad. El ratio que se ha utilizado ha sido: **(GF/PT)-EURIBOR**

(Gastos financieros / Pasivo total) – EURIBOR

5.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS

5.3.1 Preparación de los datos para el análisis

Para el análisis se han utilizado, como ya se ha comentado anteriormente, como variables independientes indicadores microeconómicos utilizando los datos de los balances y cuentas de pérdidas y ganancias transformados en los ratios que se han creído más convenientes después de un estudio sobre la literatura previa en sistemas de alerta temprana de crisis bancarias. Por otro lado, se ha utilizado indicadores macroeconómicos para integrar de algún modo la actividad económica del país externa a la actividad diaria dentro de las entidades financieras. Y para terminar como variable dependiente dicotómica se ha utilizado el término “quiebra” utilizado en vez de “dificultades financieras” por problemas de espacio; considerando esta, aquellas entidades que hayan sido intervenidas por el FROB en el año 2010, clasificando aquellas que hayan sido intervenidas en el grupo 1 y aquellas que fueran consideradas como sanas en el grupo 0, componiéndose cada grupo por 15 entidades.

A continuación se procederá a la presentación del análisis y las hipótesis previas que se han de cumplir para la realización de este:

Se realiza en primer lugar un análisis univariante donde en la tabla 5.2. se comprueba la diferencia de medias de las variables entre las empresas que han entrado en dificultades financieras y las que no, además se comprueba que las entidades sanas son 15 y aquellas con dificultades financieras también, lo que suma un total de 30 empresas para el estudio.

Como se puede comprobar en la siguiente tabla de los estadísticos descriptivos la media de la variable disponible sobre activo total tanto en las entidades sanas como en las entidades con dificultades financieras no es muy elevada (0,01098 y 0,01174) ya que los recursos ajenos a los que hay que hacer frente no van a ser (en condiciones normales) exigidos en el momento presente. Otro dato notable es el de la cartera de créditos sobre el patrimonio neto (13,1992 y 23,9846) una media en ambos casos sobre todo en las entidades con dificultades muy elevada lo que nos hace pensar que los rendimientos obtenidos por los créditos concedidos a los clientes representan una gran proporción los beneficios repartidos entre los accionistas de la entidad. Esto nos lleva a pensar que, siendo casi todas las entidades que llegaron a tener dificultades financieras cajas de ahorros, uno de los errores en los que pudieron incurrir para llegar a esta situación, fue

destinar un volumen tan alto de los rendimientos conseguidos a través de los créditos concedidos a los clientes, a aumentar los beneficios a repartir entre los propietarios.

El ratio fondos propios sobre activo total que muestra el apalancamiento de las entidades, hace notar que las entidades financieras que tuvieron que ser intervenidas tenían un valor menor al de las entidades sanas. Esto quiere decir, que las entidades sanas tenían un mejor coeficiente de solvencia que las entidades con dificultades financieras.

Los datos que nos aporta el ratio de provisiones sobre la cartera de créditos de las entidades, es que este es mayor en el caso de las entidades sanas, por lo que se puede comprobar de nuevo que estas tenían más en cuenta las posibles contingencias que pudieran ocurrir con las devolución de los créditos que se concedían a los clientes, por lo que preferían dotar un volumen de provisiones mayor para tal fin.

Tabla 5.2. Estadísticos descriptivos

		Media	Desviación típica	N
Entidades sanas	DISP/AT	,01098040	,005899181	14
	CART.CRED/AT	,72108786	,115988458	14
	BºNETO/AT	,00373899	,002536153	14
	BºNETO/FP	,05466262	,028404352	14
	CART.CRED/PN	13,19925880	5,848427215	14
	FP/AT	,06478624	,027324139	14
	PROVIS/CART.CRED	,01430277	,012878949	14
	GAST.EXPL/MARG.ORDIN	,46370610	,106219214	14
	GAST.PERS/FP	,12647312	,072077585	14
	CAR.CRED/PIB	386260323,92857100	365959093,223016000	14
	(GF/PAS)-EURIBOR	-1,50788346	,007140093	14
	RESERV/PT	,04186652	,027747881	14
	P.DET.IC/AT	,00811110	,007634738	14
	Entidades con dificultades financieras	DISP/AT	,01174285	,007707553
CART.CRED/AT		,69573069	,050398907	14
BºNETO/AT		,00204953	,001273561	14
BºNETO/FP		,06213861	,033475654	14
CART.CRED/PN		23,98465337	13,479234099	14
FP/AT		,03408422	,011687888	14
PROVIS/CART.CRED		,01269444	,005050929	14
GAST.EXPL/MARG.ORDIN		,56138826	,120065550	14
GAST.PERS/FP		,21030438	,084850071	14
CAR.CRED/PIB		106073721,07142900	152192541,939680000	14
(GF/PAS)-EURIBOR		-1,49794293	,005822864	14
RESERV/PT		,02811021	,016588072	14
P.DET.IC/AT		,00186087	,001702984	14

La siguiente tabla denominada 5.3 muestra la matriz de correlaciones en la que se observa la relación que tienen las variables entre sí.

Tabla 5.3. Matriz de correlación de Pearson

		Correlaciones													
		DISP_AT	CART.CRE_AT	B.NETO_A T	B.NETO_F P	CART.CRE_PN	FP_AT	PROV_CA RT.CRE	G.EXP_MO RD	G.PERS_F P	CART.CRE_PIB	GF_PT.EU RIBOR	RESER_PT	PERD.DET. IC_AT	
DISP_AT	Correlación de Pearson	1	-.304	-.162	-.175	.063	-.092	.276	-.196	.244	.239	.163	-.109	.215	
	Sig. (bilateral)		.109	.402	.363	.746	.633	.147	.309	.201	.212	.398	.572	.264	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
CART.CRE_AT	Correlación de Pearson	-.304	1	-.422*	-.319	.218	-.172	-.708**	.362	.276	-.463*	-.010	.182	.237	
	Sig. (bilateral)		.109	.023	.092	.255	.372	.000	.054	.147	.011	.961	.345	.216	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
B.NETO_A T	Correlación de Pearson	-.162	-.422*	1	.557**	-.568**	.775**	.421*	-.420*	-.615**	.477**	-.162	.386*	-.131	
	Sig. (bilateral)		.402	.023	.002	.001	.000	.023	.023	.000	.009	.401	.039	.499	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
B.NETO_F P	Correlación de Pearson	-.175	-.319	.557**	1	.176	.007	.278	-.331	.057	.193	.180	-.029	-.329	
	Sig. (bilateral)		.363	.092	.002	.362	.969	.144	.080	.767	.315	.350	.883	.081	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
CART.CRE_PN	Correlación de Pearson	.063	.218	-.568**	.176	1	-.745**	-.198	.081	.846**	-.345	.241	-.436*	-.043	
	Sig. (bilateral)		.746	.255	.001	.362	.000	.303	.676	.000	.067	.208	.018	.824	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
FP_AT	Correlación de Pearson	-.092	-.172	.775**	.007	-.745**	1	.273	-.297	-.749**	.310	-.213	.501**	.006	
	Sig. (bilateral)		.633	.372	.000	.969	.000	.151	.118	.000	.102	.267	.006	.977	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
PROV_CA RT.CRE	Correlación de Pearson	.276	-.708**	.421*	.278	-.198	.273	1	-.127	-.255	.577**	-.181	-.238	-.188	
	Sig. (bilateral)		.147	.000	.023	.144	.303	.151	.512	.182	.001	.347	.214	.329	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
G.EXP_MO RD	Correlación de Pearson	-.196	.362	-.420*	-.331	.081	-.297	-.127	1	.192	-.308	.231	-.166	-.480**	
	Sig. (bilateral)		.309	.054	.023	.080	.676	.118	.512	.319	.104	.228	.390	.008	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
G.PERS_F P	Correlación de Pearson	.244	.276	-.615**	.057	.846**	-.749**	-.255	.192	1	-.426*	.359	-.363	.087	
	Sig. (bilateral)		.201	.147	.000	.767	.000	.182	.319	.021	.056	.053	.654		
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
CART.CRE_PIB	Correlación de Pearson	.239	-.463*	.477**	.193	-.345	.310	.577**	-.308	-.428*	1	-.505**	-.143	.061	
	Sig. (bilateral)		.212	.011	.009	.315	.067	.102	.001	.104	.021	.005	.459	.753	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
GF_PT.EU RIBOR	Correlación de Pearson	.163	-.010	-.162	.180	.241	-.213	-.181	.231	.359	-.505**	1	.177	-.393*	
	Sig. (bilateral)		.398	.961	.401	.350	.208	.267	.347	.228	.056	.005	.359	.035	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
RESER_PT	Correlación de Pearson	-.109	.182	.386*	-.029	-.436*	.501**	-.238	-.166	-.363	-.143	.177	1	-.012	
	Sig. (bilateral)		.572	.345	.039	.883	.018	.006	.214	.390	.053	.459	.359	.950	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
PERD.DET. IC_AT	Correlación de Pearson	.215	.237	-.131	-.329	-.043	.006	-.188	-.480**	.087	.061	-.393*	-.012	1	
	Sig. (bilateral)		.264	.216	.499	.081	.824	.977	.329	.008	.654	.753	.035	.950	
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Las variables no deben tener relación entre sí para poder formar parte del modelo discriminante. Un nivel de significación mayor de 0,05 indica que las variables sí tienen relación entre sí, lo que indica que no se las considerará como potenciales variables dentro del modelo. Se han marcado las que no tienen ningún tipo de relación entre sí y pueden formar parte con más posibilidades del modelo discriminante.

5.3.1.1 Comprobación de los supuestos básicos del análisis discriminante.

a) Prueba de normalidad:

Se asume que los datos para las variables representan una muestra proveniente de una distribución normal multivariante. No obstante, en muestras grandes (superiores a 30 individuos) el incumplimiento de este supuesto no afecta a los resultados del análisis.

Contraste de hipótesis:

H₀: La distribución es normal

H₁: La distribución no es normal

En la siguiente tabla tenemos que fijarnos en la significación de resultados obtenidos con el test de Shapiro Wilks, ya que nuestra muestra de individuos es inferior a 50, y esta debe ser menor a 0,05.

Tabla 5.4. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad							
	Quiebra	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DISP_AT	entidad sana	0,167	14	,200 [*]	0,926	14	0,269
	entidad quebrada	0,162	14	,200 [*]	0,914	14	0,181
CART.CRE_AT	entidad sana	0,205	14	0,116	0,863	14	0,034
	entidad quebrada	0,184	14	,200 [*]	0,925	14	0,256
B.NETO_AT	entidad sana	0,183	14	,200 [*]	0,915	14	0,185
	entidad quebrada	0,176	14	,200 [*]	0,947	14	0,52
B.NETO_FP	entidad sana	0,187	14	,200 [*]	0,956	14	0,659
	entidad quebrada	0,136	14	,200 [*]	0,974	14	0,922
CART.CRE_PN	entidad sana	0,123	14	,200 [*]	0,977	14	0,955
	entidad quebrada	0,26	14	0,011	0,693	14	0
FP_AT	entidad sana	0,191	14	0,176	0,86	14	0,03
	entidad quebrada	0,153	14	,200 [*]	0,973	14	0,915
PROV.CART.CRE	entidad sana	0,208	14	0,101	0,866	14	0,036
	entidad quebrada	0,17	14	,200 [*]	0,952	14	0,599
G.EXP_M.ORD	entidad sana	0,141	14	,200 [*]	0,967	14	0,841
	entidad quebrada	0,146	14	,200 [*]	0,964	14	0,783
G.PERS_FP	entidad sana	0,202	14	0,127	0,861	14	0,032
	entidad quebrada	0,195	14	0,154	0,948	14	0,53
CART.CRE_PIB	entidad sana	0,208	14	0,102	0,801	14	0,005
	entidad quebrada	0,36	14	0	0,602	14	0
GF_PT..EURIBOR	entidad sana	0,209	14	0,098	0,956	14	0,65
	entidad quebrada	0,137	14	,200 [*]	0,956	14	0,658
RESER_PT	entidad sana	0,257	14	0,013	0,841	14	0,017
	entidad quebrada	0,135	14	,200 [*]	0,948	14	0,529
PERD.DET.IC_AT	entidad sana	0,328	14	0	0,599	14	0
	entidad quebrada	0,191	14	0,176	0,791	14	0,004

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Nota: se utilizará a partir de esta tabla la palabra “quiebra” por la extensión y espacio que ocuparía en las tablas “dificultades financieras”.

Como se puede comprobar no todas las variables cumplen la hipótesis de normalidad, pero el tamaño de nuestra muestra hace posible la continuación del análisis.

b) Homogeneidad de varianzas y covarianzas y capacidad para discriminar

En esta hipótesis partimos de la base de que las matrices de varianzas y covarianzas son homogéneas entre grupos. Como en el caso anterior el incumplimiento de esta hipótesis no genera problemas a la hora de proseguir con el análisis.

Esta hipótesis debe ser contrastada a través de dos estadísticos, por una parte el contraste M de Box para evaluar todas las variables en su conjunto y por otro, con el estadístico de Levene de manera individual para cada variable.

Contraste de hipótesis:

H_0 : Las varianzas en cada grupo son iguales

H_1 : Las varianzas en cada grupo no son iguales

- Estadístico de Levene

Tabla 5.5. Prueba de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DISP_AT	0,643	1	26	0,43
CART.CRE_AT	2,631	1	26	0,117
B.NETO_AT	4,423	1	26	0,045
B.NETO_FP	0,206	1	26	0,653
CART.CRE_PN	1,476	1	26	0,235
FP_AT	7,068	1	26	0,013
PROV_CART.CRE	10,471	1	26	0,003
G.EXP_M.ORD	0,074	1	26	0,787
G.PERS_FP	0,888	1	26	0,355
CART.CRE_PIB	7,63	1	26	0,01
GF_PT..EURIBOR	0,669	1	26	0,421
RESER_PT	0,875	1	26	0,358
PERD.DET.IC_AT	3,179	1	26	0,086

Con los resultados obtenidos la hipótesis se cumpliría en algunas de las variables como por ejemplo los fondos propios entre el activo total, las provisiones entre la cartera de

créditos o la cartera de créditos entre el PIB; pero no es así en todas ellas, por ello, como en el caso de la hipótesis anterior, dado el tamaño de la muestra de individuos, el incumplimiento de esta hipótesis es irrelevante para seguir realizando el análisis.

- Contraste M de Box

Contraste de hipótesis:

H_0 : Existe homocedasticidad (matrices de varianzas y covarianzas de los grupos iguales)

H_1 : No existe homocedasticidad (matrices de varianzas y covarianzas distintas)

Tabla 5.6. Resultados de la prueba M de Box

Resultados de la prueba		
M de Box		31,543
	Aprox.	4,594
F	gl1	6
	gl2	4897,811
	Sig.	0

Al observar la significación de este contraste se puede ver que $p < 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula, lo que supone el incumplimiento del supuesto de igualdad de varianzas. No obstante, el incumplimiento de este contraste de hipótesis no tiene gran efecto sobre los resultados obtenidos.

- c) Capacidad para discriminar

Los grupos iniciales deben diferir lo más posible en las variables independientes que los componen que, es caso contrario, la función discriminante resultante de la combinación lineal de las mismas no será capaz de distinguir entre los grupos. Par contrastar esta situación se realizará un análisis ANOVA univariante (análisis de la varianza univariante).

Contraste de hipótesis:

H₀: Igualdad de medias en cada grupo

H₁: Desigualdad de medias en cada grupo

Tabla 5.7. Igualdad de medias en cada grupo

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
DISP_AT	Inter-grupos	0	1	0	0,086	0,771
	Intra-grupos	0,001	26	0		
	Total	0,001	27			
CART.CRE_AT	Inter-grupos	0,005	1	0,005	0,563	0,46
	Intra-grupos	0,208	26	0,008		
	Total	0,212	27			
B.NETO_AT	Inter-grupos	0	1	0	4,961	0,035
	Intra-grupos	0	26	0		
	Total	0	27			
B.NETO_FP	Inter-grupos	0	1	0	0,406	0,53
	Intra-grupos	0,025	26	0,001		
	Total	0,025	27			
CART.CRE_PN	Inter-grupos	814,273	1	814,273	7,543	0,011
	Intra-grupos	2806,62	26	107,947		
	Total	3620,893	27			
FP_AT	Inter-grupos	0,007	1	0,007	14,942	0,001
	Intra-grupos	0,011	26	0		
	Total	0,018	27			
PROV_CART.CRE	Inter-grupos	0	1	0	0,189	0,667
	Intra-grupos	0,002	26	0		
	Total	0,003	27			
G.EXP_M.ORD	Inter-grupos	0,067	1	0,067	5,198	0,031
	Intra-grupos	0,334	26	0,013		
	Total	0,401	27			
G.PERS_FP	Inter-grupos	0,049	1	0,049	7,938	0,009
	Intra-grupos	0,161	26	0,006		
	Total	0,21	27			
CART.CRE_PIB	Inter-grupos	5,4953E+17	1	5,4953E+17	6,996	0,014
	Intra-grupos	2,0422E+18	26	7,8544E+16		
	Total	2,5917E+18	27			
GF_PT..EURIBOR	Inter-grupos	0,001	1	0,001	16,297	0
	Intra-grupos	0,001	26	0		
	Total	0,002	27			
RESER_PT	Inter-grupos	0,001	1	0,001	2,535	0,123
	Intra-grupos	0,014	26	0,001		
	Total	0,015	27			
PERD.DET.IC_AT	Inter-grupos	0	1	0	8,938	0,006
	Intra-grupos	0,001	26	0		
	Total	0,001	27			

Como se puede comprobar, aquellas variables que hayan obtenido una significación menor del 0,05 son las variables que discriminan, es decir, tienen poder discriminante.

En este caso tienen poder para discriminar y por tanto tendrán la posibilidad de formar parte de la función discriminante:

- Beneficio neto / Activo total
- Cartera de créditos / Patrimonio neto
- Fondos propios / Activo total
- Gastos de explotación / Margen ordinario
- Gastos de personal / Fondos propios
- Cartera de créditos / PIB
- (Gastos financieros / Pasivo total) – EURIBOR
- Pérdidas por deterioro de inversiones crediticias / Activo total

5.3.1.2 Análisis univariante de la distribución de las variables en los grupos diferenciados a priori

- Contraste Lambda de Wilks y contraste de razón F univariante de Fisher

El objetivo de este contraste es comprobar si existen diferencias entre los grupos, los cuales tienen que ser heterogéneos entre sí.

Contraste de hipótesis:

H₀: No existen diferencias significativas en las medias grupales de una variable

H₁: Existen diferencias significativas en las medias grupales de una variable

Tabla 5.8. Prueba de igualdad de medias en los grupos

Lambda de Wilks				
Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	0,26	33,044	3	0

El nivel de significación de este contraste es menor de 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula, y se puede decir, que existen diferencias entre las medias de los grupos, ya que la variabilidad dentro de los grupos es mínima en relación al total.

5.3.2 Estimación de las funciones discriminantes

Tabla 5.9. Variables en el análisis

Variables en el análisis			
Paso	Tolerancia	Sig. de F para salir	Lambda de Wilks
1 GF_PT..EURIBOR	1	0	
2 GF_PT..EURIBOR	0,9	0	0,635
FP_AT	0,9	0	0,615
GF_PT..EURIBOR	0,9	0,003	0,381
3 FP_AT	0,736	0	0,535
PERD.DET.IC_AT	0,805	0,005	0,363

De las 8 variables que tenían poder discriminante, finalmente han sido 3 las que han servido para componer nuestro modelo y estas han sido:

- (Gastos financieros / Pasivo total) – EURIBOR
- Fondos propios / Activo total
- Pérdidas por deterioro de inversiones crediticias / Activo total

Tabla 5.10. Variables no incluidas en el análisis

Variables no incluidas en el análisis					
Paso	Tolerancia	Tolerancia mín.	Sig. de F para entrar	Lambda de Wilks	
	B.NETO_AT	1	1	0,035	0,84
	CART.CRE_PN	1	1	0,011	0,775
	FP_AT	1	1	0,001	0,635
	G.EXP_M.ORD	1	1	0,031	0,833
0	G.PERS_FP	1	1	0,009	0,766
	CART.CRE_PIB	1	1	0,014	0,788
	GF_PT..EURIBOR	1	1	0	0,615
	RESER_PT	1	1	0,123	0,911
	PERD.DET.IC_AT	1	1	0,006	0,744
	B.NETO_AT	0,975	0,975	0,035	0,513
	CART.CRE_PN	0,978	0,978	0,015	0,483
	FP_AT	0,9	0,9	0	0,363
	G.EXP_M.ORD	0,992	0,992	0,052	0,527
1	G.PERS_FP	1	1	0,043	0,52
	CART.CRE_PIB	0,91	0,91	0,259	0,584
	RESER_PT	0,721	0,721	0,002	0,422
	PERD.DET.IC_AT	0,985	0,985	0,065	0,535
	B.NETO_AT	0,475	0,439	0,423	0,353
	CART.CRE_PN	0,599	0,552	0,99	0,363
	G.EXP_M.ORD	0,992	0,893	0,123	0,328
2	G.PERS_FP	0,509	0,458	0,411	0,353
	CART.CRE_PIB	0,895	0,806	0,639	0,359
	RESER_PT	0,659	0,659	0,103	0,324
	PERD.DET.IC_AT	0,805	0,736	0,005	0,26
	B.NETO_AT	0,461	0,42	0,818	0,259
	CART.CRE_PN	0,599	0,481	0,961	0,26
	G.EXP_M.ORD	0,824	0,669	0,769	0,259
3	G.PERS_FP	0,472	0,447	0,998	0,26
	CART.CRE_PIB	0,839	0,736	0,298	0,247
	RESER_PT	0,658	0,658	0,145	0,236

Se han necesitado 3 pasos para excluir aquellas variables que no sirvieran para el análisis y por tanto para formar parte de nuestro modelo.

5.3.2.1. Significatividad de las funciones discriminantes

Lambda de Wilks muestra el poder discriminante del conjunto de variables incluidas en la función discriminante, cuanto más próximo a cero, mayor poder discriminante.

Contraste de hipótesis:

H₀: Los valores no discriminan (las medias de los grupos son iguales)

H₁: Los valores discriminan (las medias de los grupos no son iguales)

Tabla 5.11. Significatividad de las funciones discriminantes

Lambda de Wilks									
Paso	Número de variables	Lambda	gl1	gl2	gl3	F exacta			
						Estadístico	gl1	gl2	Sig.
1	1	0,615	1	1	26	16,297	1	26	0
2	2	0,363	2	1	26	21,95	2	25	0
3	3	0,26	3	1	26	22,821	3	24	0

Como se puede comprobar en el nivel de significación, este es menor de 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se puede afirmar que los valores que hemos obtenido discriminan.

En la siguiente tabla se muestran los autovalores, el porcentaje de varianza y la correlación canónica:

Tabla 5.12. Porcentaje de explicación de la función discriminante sobre los grupos

Autovalores				
Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	2,853 ^a	100	100	0,86
a. Se han empleado las 1 primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis.				

La correlación canónica varía entre 0 y 1, y es el porcentaje absoluto que la función discriminante explica de los grupos. En nuestro caso la función discriminante explica el 86% de los grupos.

El autovalor de cada función permite calcular el porcentaje de varianza y el porcentaje acumulado que, en términos relativos, cada función discriminante explica respecto al total de funciones. Dado que en nuestro caso solo hay una función discriminante, ambos porcentajes son del 100%.

5.3.2.2 Obtención de las funciones discriminantes

Los coeficientes de las funciones canónicas discriminantes permiten calcular el valor de los centroides en los grupos (teniendo en cuenta la media de cada variable en cada grupo).

Tabla 5.13. Coeficientes de las funciones canónicas discriminantes

Coeficientes de las funciones canónicas discriminantes	
	Función
	1
FP_AT	36,175
GF_PT..EURIBOR	-78,942
PERD.DET.IC_AT	119,389
(Constante)	-120,962

Coeficientes no tipificados

Según los coeficientes de las funciones discriminantes, la nuestra queda de la siguiente manera:

Quiebra = -120,962 + 36,175 Fondos propios / Activo total – 78,942 (Gastos financieros / Pasivo total)-EURIBOR + 119,389 Pérdidas por deterioro de inversiones crediticias / Activo total

Tabla 5.14. Funciones en los centroides de los grupos

Funciones en los centroides de los grupos	
	Función
Quiebra	1
entidad sana	1,172
entidad quebrada	-1,256

Teniendo en cuenta los signos de las funciones de los centroides de los grupos, en este caso parece que las entidades financieras sanas (valor 0) tienden a obtener puntuaciones positivas en la función discriminante (signo positivo del centroide), mientras que las entidades financieras en dificultades financieras (valor 1) tienden a obtener puntuaciones negativas (signo negativo del centroide).

Esto quiere decir que, como FP/AT y PERD.DET.IC/AT tienen signos positivos, el incremento de estas variables, hará crecer la puntuación de la entidad en la función discriminante, y por tanto esta situación, tiende a ajustarse más al patrón de las entidades sanas. Por el contrario, (GF/PT)-EURIBOR es de signo negativo, por lo que el incremento de esta variable, hará disminuir la puntuación de la entidad en la función, por tanto esta situación se acerca más al patrón de las entidades financieras quebradas.

La posible explicación de esto, es que las dos primeras suponen reforzar la solvencia a través del activo, mientras que el incremento de la segunda supone pagar tipos de interés de la deuda por encima de los tipos de interés del mercado, es decir, los inversores aplican una prima de riesgo más alta.

5.3.3 Evaluación de la adecuación predictiva de las funciones discriminantes

5.3.3.1. Determinación de la puntuación óptima

La puntuación de corte óptima se define como la puntuación que corresponde a cada uno de los individuos según la variable que le corresponde en la función discriminante.

La función discriminante está formada por los coeficientes de correlación de las variables con la función obtenida, a fin de poder interpretar esta función.

Los coeficientes estandarizados permiten deducir qué variable tiene más importancia en la función discriminante.

Tabla 5.15. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas

Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas	
	Función
	1
FP_AT	0,81
GF_PT..EURIBOR	-0,542
PERD.DET.IC_AT	0,653

Como se observa en la tabla de los coeficientes estandarizados, la variable con más peso en la función es FP/AT, es decir, es la que tiene mayor peso discriminante.

Tabla 5.16. Matriz de estructura

Matriz de estructura	
	Función
	1
GF_PT..EURIBOR	-0,542
FP_AT	0,508
CART.CRE_PN ^a	-0,463
PERD.DET.IC_AT	0,452
CART.CRE_PIB ^a	0,153
Variables ordenadas por el tamaño de la correlación con la función.	

En cuanto a la matriz de estructura, esta muestra las correlaciones entre las variables. La correlación más alta es la de (Gastos financieros/Pasivo total)-EURIBOR y Fondos propios/Activo total; por lo tanto la función discriminante se puede denominar “capacidad de la entidad financiera para hacer frente a su endeudamiento, y su coste”.

5.3.3.2 Obtención de las matrices de clasificación

Los coeficientes de la función de clasificación permiten clasificar un nuevo individuo (en nuestro caso una entidad financiera) en uno de los dos grupos, tomando sus datos de cada uno de los ratios económico-financieros que se han obtenido como significativos en la función discriminante.

Con esto queremos decir, que con nuestra función discriminante si estudiamos otra entidad podremos saber si es entidad puede llegar a tener dificultades financieras o no porque se clasificaría en un grupo otro.

Tabla 5.17. Coeficientes de la función de clasificación

Coeficientes de la función de clasificación		
	Quiebra	
	entidad sana	entidad quebrada
FP_AT	1005,554	917,7
GF_PT..EURIBOR	-32983,93	-32792,212
PERD.DET.IC_AT	-4878,551	-5168,498
(Constante)	-24865,587	-24571,99
Funciones discriminantes lineales de Fisher		

5.3.3.3 Aplicación de criterios varios para valorar el éxito de la clasificación

La tabla de resultados de la clasificación permite evaluar la capacidad para clasificar cada grupo tomando como referencia el grupo de pertenencia original y el grupo de pertenencia pronosticado según la función discriminante.

Tabla 5.18. Resultados de clasificación

Resultados de la clasificación ^{a,c}					
Quiebra			Grupo de pertenencia pronosticado		Total
			entidad sana	entidad quebrada	
Original	Recuento	entidad sana	13	1	14
		entidad quebrada	0	14	14
	%	entidad sana	92,9	7,1	100
		entidad quebrada	0	100	100

a. Clasificados correctamente el 96,4% de los casos agrupados originales.

Con esta última tabla podemos decir que según nuestra función discriminante el 92,9% de las entidades sanas y el 100% de las entidades quebradas han sido bien clasificadas. En total un 96,4% de las entidades analizadas han sido clasificadas correctamente.

6. ADECUACIÓN DE LOS RESULTADOS A UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

Como hemos visto en el apartado anterior, los coeficientes de la función de clasificación se utilizan para clasificar a un nuevo individuo y poder situarlo dentro de uno de los grupos; en nuestro caso podremos decir si la nueva entidad será una entidad sana o por el contrario tendrá dificultades financieras y de solvencia.

De lo que se trata es que, con los datos de los ratios de la nueva entidad, se aplicarán a los coeficientes obtenidos en la función de clasificación y aquel grupo que obtenga una mayor puntuación, será el grupo en el que tenga que clasificarse esa entidad.

Como en el año 2010 se ha demostrado que las entidades con dificultades estaban bien clasificadas en el 100% de los casos, vamos a comprobar en qué grupo estaban clasificadas otras entidades intervenidas otros años distintos al 2010 y; en caso de que se encontraran en el grupo correcto, se procederá posteriormente a realizar el mismo análisis los años anteriores a su intervención para observar su grupo de clasificación.

Como ejemplo práctico hemos escogido dos entidades que en el año 2009 sufrieron dificultades financieras como fueron Caja Cantabria y Caja Extremadura. Expondremos

sus ratios y comprobaremos aplicando empíricamente los coeficientes obtenidos que esas entidades se clasificarían como en dificultades (grupo 1).

Tabla 6.1. Datos Caja Cantabria 2009

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
Caja Cantabria	10.283.422	9.771.992	497.673	105.288	411.105	1,242

Tabla 6.2. Resultados de los ratios Caja Cantabria 2009

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,04839566	-1,199930277	0,010238615

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,04838 - 32792,2 \times (-1,19993) - 5168,4 \times 0,01023 = \mathbf{14.767,95}$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,04838 - 32983,9 \times (-1,19993) - 4878,5 \times 0,01023 = 14.711,61$

Tabla 6.3. Datos Caja Extremadura 2009

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
Caja Extremadura	7533797	7040460	496919	91160	317547	1,242

Tabla 6.4. Resultados de los ratios Caja Extremadura 2009

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,06595864	-1,196896839	0,01210014

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,06595 - 32792,2 \times (-1,19689) - 5168,4 \times 0,01210 = \mathbf{14.674,73}$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,06595 - 32983,9 \times (-1,19689) - 4878,5 \times 0,01210 = 14.619,88$

Como se puede comprobar en ambos casos, el mayor valor es el que se encuentra dentro del grupo 1 (entidades fracasadas) por lo que nuestro modelo es válido para clasificar de

forma adecuada a las entidades que presentan dificultades financieras en años anteriores al 2010.

A continuación se procederá a estudiar su grupo de clasificación en el año 2008 para observar si ya se encontraban en dificultades financieras un año antes de su intervención.

Tabla 6.5. Datos Caja Cantabria 2008

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
Caja Cantabria	10.945.798	10.487.862	463.155	57.195	519.778	3,452

Tabla 6.6. Resultados de los ratios Caja Cantabria 2008

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,0423135	-3,402440042	0,005225293

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,042312 - 32792,2 \times (-3,402440) - 5168,4 \times 0,005225 = 87.013,4$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,042312 - 32983,9 \times (-3,402440) - 4878,5 \times 0,005225 = \mathbf{87.377,2}$

Tabla 6.7. Datos Caja Extremadura 2008

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
Caja Extremadura	7.133.413	6.685.383	467.989	63.837	372.385	3,452

Tabla 6.8. Resultados de los ratios Caja Extremadura 2008

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,0656052	-3,396298629	0,008949012

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,065605 - 32792,2 \times (-3,396298) - 5168,4 \times 0,008949 = 86.814,1$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,065605 - 32983,9 \times (-3,396298) - 4878,5 \times 0,008949 = \mathbf{87.169,9}$

Las dos entidades intervenidas en 2009, en el año 2008 entran dentro del grupo 0, es decir, el grupo de las entidades sanas, por lo que un año antes no se podrían haber predicho sus dificultades financieras.

La siguiente pregunta que podríamos hacernos es, ¿se podría haber precedido con el modelo obtenido en el año 2010, que en años posteriores algunas entidades bancarias también entrarían en dificultades financieras?

Ponemos el ejemplo de la Caja de ahorros del Mediterráneo, que fue intervenida en el año 2011. Con el modelo obtenido, vamos a comprobar si se podría haber predicho su intervención en el año que se produjo la misma.

Tabla 6.9. Datos Caja de ahorros del Mediterráneo 2011

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
CAM	70.666.733	68.654.921	2.011.812	199.708	1.999.259	1,526

Tabla 610. Resultados de los ratios Caja de ahorros del Mediterráneo 2011

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,02846901	-1,496879597	0,002826054

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,02846 - 32792,2 \times (-1,49687) - 5168,4 \times 0,00282 = \mathbf{24.525,81}$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,02846 - 32983,9 \times (-1,49687) - 4878,5 \times 0,00282 = 24.521,96$

En este caso el mayor valor es el de grupo 1, es decir, el de las entidades con dificultades; por lo que podemos decir que con el modelo obtenido en el año 2010, se podrían haber predicho la intervención de la Caja de ahorros del Mediterráneo un año antes, ya que hasta 2011 no fue intervenida.

Ahora vamos a comprobar en el caso de la CAM con cuanto tiempo de antelación se podían haber predicho que sufriría dificultades financieras en el año 2011. Es decir, comenzaremos con el año 2010 y seguiremos con los anteriores.

Tabla 6.11. Datos Caja de ahorros del Mediterráneo 2010

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
CAM	70.666.733	68.654.921	2.011.812	199.708	1.999.259	2,004

Tabla 6.12. Resultados de los ratios Caja de ahorros del Mediterráneo 2010

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,02846901	-1,496879597	0,002826054

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,028469 - 32792,2 \times (-1,496879) - 5168,4 \times 0,002826 = \mathbf{24.525,5}$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,02869 - 32983,9 \times (-1,496879) - 4878,5 \times 0,002826 = 24.522,2$

En este caso, la Caja de ahorros del Mediterráneo, un año antes de empezar a tener dificultades financieras, todavía entraba en el grupo 1, es decir, el grupo de las entidades con problemas. Esta situación es de suponer ya que esta caja de ahorros estuvo años anteriores a su intervención con dificultades bastante importantes. Por ello, vamos a comprobar todavía un año antes, en el año 2009, en que grupo se clasifica para estudiar si todavía con esta antelación seguía encontrándose en el grupo de las entidades con dificultades financieras.

Tabla 6.13. Datos Caja de ahorros del Mediterráneo 2009

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
CAM	71.441.621	68.604.384	2.903.314	861.109	3.276.288	1,242

Tabla 6.14. Resultados de los ratios Caja de ahorros del Mediterráneo 2009

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,04063897	-1,194243752	0,012053324

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,040638 - 32792,2 \times (-1,194243) - 5168,4 \times 0,012053 = \mathbf{14.564,9}$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,040638 - 32983,9 \times (-1,194243) - 4878,5 \times 0,012053 = 14.507,3$

Esta caja de ahorros sigue 2 años antes de su intervención, clasificada en el grupo de las entidades con dificultades financieras por lo que se puede decir que su intervención se podía haber predicho como mínimo con 2 años de antelación.

Tabla 6.15. Datos Caja de ahorros del Mediterráneo 2008

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
CAM	71.948.848	69.521.044	2.700.860	887.688	3.769.605	3,452

Tabla 6.16. Resultados de los ratios Caja de ahorros del Mediterráneo 2008

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,03753861	-3,397777497	0,012337765

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,037538 - 32792,2 \times (-3,397777) - 5168,4 \times 0,012337 = 86.819,3$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,037538 - 32983,9 \times (-3,397777) - 4878,5 \times 0,012337 = \mathbf{87.183,9}$

Es en el año 2008 cuando la Caja de Ahorros del Mediterráneo se encuentra dentro del grupo de las entidades sanas, por lo que se puede concluir que las dificultades financieras de esta entidad se podían haber predicho entre 2 y 3 años antes.

A través del mismo procedimiento se puede utilizar nuestro modelo como sistema de alerta para pronosticar la intervención de los bancos con mala situación financiera en el año 2012 como por ejemplo el Monte de Piedad y Caja General de Ahorros de Badajoz. En este caso también obtenemos que la mayor puntuación es la que se encuentra dentro del grupo 1 (grupo de las entidades quebradas).

Tabla 6.17. Datos Caja Badajoz 2012

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
Caja Badajoz	4.170.547	3.891.676	278.871	199.708	1.999.259	1,526

Tabla 6.18. Resultados de los ratios Caja Badajoz 2012

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,06686677	-1,012273009	0,047885325

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,06866 - 32792,2 \times (-1,01227) - 5168,4 \times 0,04788 = \mathbf{8.438,19}$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,06866 - 32983,9 \times (-1,01227) - 4878,5 \times 0,04788 = 8.358,55$

Comprobaremos a continuación el caso de Caja Badajoz para ver si en el año 2011, un año antes de su intervención, entraba dentro del grupo de entidades sanas o por el contrario en el grupo de entidades con dificultades financieras.

Tabla 6.19. Datos Caja Badajoz 2011

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
Caja Badajoz	344.872	72.000	272.872	0	867	2,004

Tabla 6.20. Resultados de los ratios Caja Badajoz 2011

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,79122689	-1,991958333	0

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,791226 - 32792,2 \times (-1,991958) - 5168,4 \times 0 = 41.474,88$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,791226 - 32983,9 \times (-1,991958) - 4878,5 \times 0 = \mathbf{41.632,61}$

Caja Badajoz fue una entidad que se encontró en dificultades financieras en el año 2012, pero en el año 2011 todavía no entraría dentro de las entidades con estas dificultades, es decir, todavía no se encontraba dentro del grupo 1.

Si seguimos prolongando en el tiempo este modelo hasta el año 2013, en el que el Banco Gallego es intervenido, podemos comprobar que nuestro modelo sigue siendo útil para predecir la intervención por parte del FROB de esta entidad bancaria, ya que el mayor valor utilizando los coeficientes de la función de clasificación se encuentra dentro del grupo 1, es decir, el grupo de las entidades en dificultades.

Tabla 6.21. Datos Banco Gallego 2013

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
Banco Gallego	4.570.382	4.320.445	267.557	19.676	176.772	0,543

Tabla 6.22. Resultados de los ratios Banco Gallego 2013

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
0,0585415	-0,50208477	0,004305111

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times 0,058541 - 32792,2 \times (-0,502084) - 5168,4 \times 0,004305 = -8.075,9$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times 0,058541 - 32983,9 \times (-0,502084) - 4878,5 \times 0,004305 = -8.266,9$

Por último, vamos a comprobar si el Banco Gallego que fue intervenido en el año 2013 ya entraba dentro del grupo con dificultades financieras un año antes.

Tabla 6.23. Datos Banco Gallego 2012

	AT	PT	FP	PERD.DET.IC	GF	EURIBOR
Banco Gallego	4.260.238	4.354.039	-87.170	458.461	189.040	1,526

Tabla 6.24. Resultados de los ratios Banco Gallego 2012

FP/AT	(GF/PT)-EURIBOR	PERD.DET.IC/AT
-0,0204613	-1,482582842	0,107613941

Grupo 1: $-24571,9 + 917,7 \times (-0,02046) - 32792,2 \times (-1,482582) - 5168,4 \times 0,10761 = 23.470,2$

Grupo 0: $-24865,5 + 1005,5 \times (-0,02046) - 32983,9 \times (-1,482582) - 4878,5 \times 0,10761 = 23.490,2$

El Banco Gallego un año antes de ser intervenido por el FROB, todavía no era un banco que se le pudiese considerar como banco con dificultades financieras, ya que un año antes entra dentro del grupo 0, es decir, el grupo en el que se encuentran las entidades sanas.

7. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha pretendido obtener un sistema de alerta temprana para predecir con anterioridad, las dificultades financieras que las entidades bancarias españolas sufrieron a raíz de la crisis financiera. La idea principal era, a partir de un análisis estadístico multivariante como es el análisis discriminante, poder conseguir un modelo estadístico que reuniera las variables más significativas para la predicción de problemas de solvencia de entidades financieras españolas en el año 2010. Por un lado, se pretendía comprobar si las entidades de estudio en el año 2010, estaban bien clasificadas en su grupo de pertenencia pertinente como es el grupo de entidades con problemas o el grupo de entidades sanas. Por otro lado, se pretendía comprobar si las entidades que llegaron a esta situación en años distintos al 2010, se posicionaban en el grupo de entidades con problemas en el año en el que fueron intervenidas por el FROB, y estudiar en qué grupo se clasificaban los años anteriores a esta, para averiguar si el modelo obtenido servía como alerta temprana.

Los resultados obtenidos en el análisis empírico muestran que, en el año de estudio el 96,4% de las entidades estaban bien clasificadas; es decir, que las entidades que fueron intervenidas por el FROB en el año 2010 se clasificaron correctamente como entidades con problemas financieros en el 100% de los casos; por lo que se puede afirmar que el modelo propuesto fue válido para clasificar de manera correcta las entidades en el año del que se tomaron los datos. Por otro lado, al utilizar el modelo obtenido con entidades intervenidas en otros años distintos al año 2010, estas entidades, como en el caso anterior, también se clasificaron como entidades con dificultades financieras cada una en el año concreto en el que fue intervenida por lo que el modelo discriminante propuesto es válido para la correcta clasificación de estas entidades.

Además de esto, el fin último del modelo, es que fuera útil como sistema de alerta temprana para que a partir de ciertos datos del balance y la cuenta de pérdidas y ganancias, se pudiera pronosticar con qué antelación una entidad podría entrar dentro del grupo de entidades con dificultades. Los resultados a este caso, nos muestran que muchas de las entidades el año previo a ser intervenidas se clasificaban como entidades sanas, pero nos encontramos un caso que revelaba como algunos años anteriores a su intervención ya se clasificaba como entidad con dificultades. Este es el caso de la Caja de Ahorros del Mediterráneo que, siendo intervenida por el FROB en el año 2011, en los

años 2010 y 2009 ya se clasificaba como entidad con dificultades por lo que podemos afirmar que el modelo discriminante obtenido cumple el objetivo principal de conseguir un sistema de alerta temprana para predecir entidades financieras que pudieran verse abocadas a dificultades de solvencia con tiempo de antelación para poder prevenir esta situación.

Otro de los objetivos planteados al inicio de este estudio, era la capacidad de obtener las variables más significativas para predecir entidades con dificultades financieras. Nuestro modelo obtiene 3 variables óptimas para tal fin como son: Fondos propios sobre activo total, gastos financieros sobre pasivo total menos Euribor y pérdidas por deterioro de inversiones crediticias sobre activo total; lo que puede resumirse en la capacidad de las entidades para hacer frente a sus deudas y el coste de las mismas. La intervención por parte de instituciones como el Banco de España en ayuda del sistema financiero español, en parte viene por esta línea. Las entidades financieras españolas venden en el mercado cierta clase de activos financieros para financiar su actividad y a su vez, la política de concesión de créditos a la clientela no es la adecuada; por lo que las entidades no recuperan los importes prestados y sin ellos la parte destinada a la devolución de sus deudas no es posible. Así, su coeficiente de solvencia para hacer frente a estas deudas no es el suficiente y la financiación obtenida por la entidad no es devuelta. Por ello, creemos muy acertadas las variables obtenidas en nuestro modelo, ya que reflejan la realidad de la situación que han vivido las entidades financieras españolas durante los últimos años. Este tipo de variables no son las que hemos encontrado en otros estudios; Pina Martínez (1989) encuentra significativas aquellas variables relacionadas con la liquidez y la rentabilidad, García Sagarra, Molinero Mar y Cestona García (2012) los niveles de solvencia, rentabilidad y eficiencia, además de los niveles de riesgo asumido; Serrano Climent (2013) por otro lado obtiene resultados significativos con la morosidad y la dependencia de los mercados mayoristas de fondos.

Otro aspecto a tener en cuenta, es que una de las variables macroeconómicas que se introdujeron en el estudio ha formado parte de nuestro modelo, por lo que, aunque los estudios previos en este campo no suelen utilizar este tipo de variables, en este caso, se ha demostrado que el entorno económico del país puede influir de manera significativa en la situación empresarial, en este caso el de las entidades financieras, y su posibilidad de encontrarse en dificultades de solvencia.

La primera aportación al campo de la investigación que se ha conseguido con este trabajo, es la posibilidad de poder predecir a partir de datos del balance y la cuenta de pérdidas y ganancias de la propia entidad, la posibilidad de encontrarse con dificultades de solvencia con el tiempo suficiente para poder tomar medidas al respecto y no volver a la situación en la que se encontraron muchas entidades financieras en los últimos años y que influyeron no sólo al sistema bancario sino al Estado y las familias.

La segunda aportación que creemos importante señalar es la ampliación del número de investigaciones que implementan variables macroeconómicas a estos campos de estudio ya que en los últimos años están aumentando, a causa de la importancia que los investigadores están dando a estas variables y se están percatando de la importancia que tiene no solo la empresa como entidad individual, sino el entorno del que se rodea la misma.

8. REFERENCIAS

Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609.

Altman, E. I. y McGough, T. P. (1974). Evaluation of a company as a going concern. *Journal of Accountancy*, 138(6), 50-57.

Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of accounting research*, 4, 71-111.

Bell, T. B., Ribar, G. S. y Verchio, J. (1990). Neural nets versus logistic regression: a comparison of each model's ability to predict commercial bank failures. Trabajo presentado en *Proceedings of the 1990 Deloitte and Touche/University of Kansas Symposium of Auditing Problems*, Lawrence, KS, 29-58.

Blanco Ramos, F. y Ferrando Bolado, M. (1998). La previsión del fracaso empresarial en la Comunidad Valenciana: aplicación de los modelos discriminante y logit. *Revista española de financiación y contabilidad*, (95), 499-540. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/44269.pdf>

Blum, M. (1974). Failing company discriminant analysis. *Journal of accounting research*, 12(1), 1-25.

Bovenzi, J. F., Marino, J. A. y McFadden, F. E. (1983). Commercial bank failure prediction models. *Economic Review*, 68(1), 14-26.

Brookes, M., Dicks, M. y Pradhan, M. (1994). An empirical model of mortgage arrears and repossessions. *Economic Modelling*, 11(2), 134-144.

Bussiere, M. y Fratzscher, M. (2006). Towards a new early warning system of financial crises. *Journal of International Money and Finance*, 25(6), 953-973.

Davis, E. P. (1995): *Debt, Financial Fragility, and Systemic Risk*. Clarendon Press.

De la Cruz, M., Martínez Mongay, C. y Sanz, F. (1989). Selección y explotación de los sistemas de alarma y prevención de quiebra. *Investigaciones Económicas (Segunda época)*, 13(3), 465-484.

De Lis, S., Manzano, D., Ontiveros, E. y Valero, F. J. (2009). *Rescates y reestructuración bancaria: el caso español*. Madrid: Fundación Alternativas.

Delgado, J. y Saurina, J. (2004). Riesgo de crédito y dotaciones a insolvencias. Un análisis con variables macroeconómicas. *Revista Moneda y crédito*, 219, 11-41.

Freixas, X., de Hevia, J. y Inurrieta, A. (1994). Determinantes macroeconómicos de la morosidad bancaria: un modelo empírico para el caso español. *Moneda y crédito*, (199), 125-156.

Friedman, M. y Schwartz, A. J. (1963). *A monetary history of the United States, 1867-1960* Princeton University Press.

García Sagarra, M., Molinero Mar, C. y Cestona García, M. Á. (2012). Spanish savings banks in the credit crunch: could distress have been predicted before the crisis? a multivariate statistical analysis. *Documentos de Trabajo FUNCAS*, (667), 1.

García, D., Arqués, A. y Calvo-Flores, A. (1995). Un modelo discriminante para evaluar el riesgo bancario en los créditos a empresas. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 175-200.

Giraldo, J. A. (2008). Indicadores de alerta temprana de vulnerabilidad macroeconómica. *Revista EIA, Revista de Ingeniería de Antioquia, Colombia*, (10), 131-140.

González-Hermosillo, B. (1999). Indicadores de alerta de las crisis bancarias. *Estudios Gerenciales*, (72), 37-46.

Hanweck, G. A. (1977). Predicting bank failure, *Board of Governors of the Federal Reserve System (US)*.

Jacobson, T., Lindé, J. y Roszbach, K. (2013). Firm default and aggregate fluctuations. *Journal of the European Economic Association*, 11(4), 945-972.

Johnson, C. A. (2005). Modelos de Alerta Temprana para Pronosticar Crisis Bancarias: Desde la Extracción de Señales a las Redes Neuronales. *Revista de Análisis Económico—Economic Analysis Review*, 20(1), 95-121.

Jones, F. L. (1987). Current techniques in bankruptcy prediction. *Journal of accounting Literature*, 6(1), 131-164.

Keasey, K. y Watson, R. (1986). Current cost accounting and the prediction of small company performance. *Journal of Business Finance & Accounting*, 13(1), 51-70.

Kindleberger, C. P. y Aliber, R. Z. (1978). *Manias, panics and crashes: a history of financial crises*. New York: Palgrave Macmillan.

Kolari, J. W. y Zardkoohi, A. (1987). *Bank costs, structure, and performance* Free Press.

Laffarga Briones, J., Martín Marín, J. L. y Vázquez Cueto, M. (1987). Predicción de la crisis bancaria en España: comparación entre el análisis Logit y el análisis discriminante. *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, (18), 49-57.

Laffarga Briones, J., Martín Marín, J. y Vázquez Cueto, M. J. (1991). La predicción de la quiebra bancaria: el caso español. *Revista española de financiación y contabilidad*, 20(66), 151-166.

Liou, D. y Smith, M. (2006). Macroeconomic variables in the identification of financial distress. *Working paper*,

Lizarraga, F. (1997). Utilidad de la información contable en el proceso de fracaso: análisis del sector industrial de la mediana empresa española. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 26(93), 871-915.

Martin, D. (1977). Early warning of bank failure: A logit regression approach. *Journal of banking & finance*, 1(3), 249-276.

Mensah, Y. M. (1984). An examination of the stationarity of multivariate bankruptcy prediction models: a methodological study. *Journal of Accounting Research*, 22(1), 380-395.

Meyer, P. A. y Pifer, H. W. (1970). Prediction of bank failures. *The Journal of Finance*, 25(4), 853-868.

Minsky Human, P. (1986). *Stabilizing an unstable economy*. New Haven y Londres: Yale University Press.

Mora Enguñados, A. (1995). Utilidad de los modelos de predicción de la crisis empresarial. *Revista española de financiación y contabilidad*, 24(83), 281-300. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/44172.pdf>

Mures Quintana, M. J. y García Gallego, A. (2004). Factores determinantes del fracaso empresarial en Castilla y León. *Revista de economía y empresa*, 21(51), 95-116. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1976597.pdf>

Paradi, J. C., Asmild, M. y Simak, P. C. (2004). Using DEA and worst practice DEA in credit risk evaluation. *Journal of Productivity Analysis*, 21(2), 153-165.

Peel, M., Peel, D. y Pope, P. (1986). Predicting corporate failure. Some results for the UK corporate sector. *Omega*, 14(1), 5-12.

Pina Martínez, V. (1989). Estudio empírico de la crisis bancaria. *Revista española de financiación y contabilidad*, 19(58), 309-338. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/43968.pdf>

Redondo Ballesteros, D. y Rodríguez Fernández, J. M. (2014). Crisis en las entidades de crédito españolas: un estudio mediante análisis discriminante. *Estudios de economía aplicada*, 32(2), 617-644. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4680156.pdf>

Rose, P. S., Andrews, W. T. y Giroux, G. A. (1982). Predicting business failure: A macroeconomic perspective. *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, 6(1), 20-31.

Rose, P. S. y Scott, W. L. (1978). Risk in commercial banking: evidence from postwar failures. *Southern Economic Journal*, 45(1), 90-106.

Salas Saurina, J. (1998). Determinantes de la morosidad de las cajas de ahorro españolas. *Investigaciones económicas*, 22(3), 393-426.

Salas Saurina, J. (2002). Solvencia bancaria, riesgo de crédito y regulación pública: el caso de la provisión estadística española. *Hacienda pública española*, (161), 129-150.

Serrano Climent, S. (2013). La reestructuración del sistema bancario español tras la crisis y la solvencia de las entidades financieras. Consecuencias para las cajas de ahorros. *Revista de Contabilidad*, 16(2), 136-146.

Sinkey, J. F. (1975). A multivariate statistical analysis of the characteristics of problem banks. *The Journal of Finance*, 30(1), 21-36.

Somoza López, A. (2001). La consideración de factores cualitativos, macroeconómicos y sectoriales en los modelos de predicción de la solvencia empresarial. *Papeles de economía española*, (89/90), 402-426.

Taffler, R. J. (1983). The assessment of company solvency and performance using a statistical model. *Accounting and Business Research*, 13(52), 295-308.

Tascón Fernández, M. T. y Castaño Gutiérrez, F. J. (2012). Variables y modelos para la identificación y predicción del fracaso empresarial: revisión de la investigación empírica reciente. *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 15(1), 7-58.

Vázquez Cueto, M. J., Martín Marín, J. L. y Laffarga Briones, J. (1991). La predicción de la quiebra bancaria: el caso español. *Revista española de financiación y contabilidad*, 21(66), 151-166. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/44024.pdf>

West, R. C. (1985). A factor-analytic approach to bank condition. *Journal of Banking & Finance*, 9(2), 253-266.

Whittred, G. y Zimmer, I. (1984). Timeliness of financial reporting and financial distress. *Accounting Review*, 287-295.

Wilson, T. C. (1997). Portfolio credit risk. *Risk*. 10(9)

Referencias electrónicas

Asociación Española de la Banca. (2015). *Estados financieros*. Recuperado el 04/14/2015 de 2015, de <https://www.aebanca.es/es/EstadosFinancieros/index.htm>

Banco de España. (2015). *Estadísticas. Indicadores económicos*. Recuperado el 04/27/2015 de 2015, de <http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/a1901.pdf>

Confederación española de cajas de ahorros. (2015). *Análisis económico y regulatorio. Estados financieros*. Recuperado el 04/14/2015 de 2015, de <http://www.ceca.es/que-hacemos/analisis-economico-y-regulatorio/estados-financieros/>

Instituto Nacional de Estadística. (2015). *Inebase. Economía. Cuentas económicas*. Recuperado el 04/27/2015 de 2015, de <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft35/p008&file=inebase&L=0>

9. ANEXOS

Tabla 9.1. Tabla de las entidades incluidas en el estudio

Entidades sanas	Entidades con dificultades financieras
Banco Español del Crédito	Caja de Ahorros y M. P. de Ávila
Banco Pastor	Caixa d'Estalvis del Penedès
Banco Popular Español	Caja de Ahorros Municipal de Burgos
Banco Sabadell	Caixa d'Estalvis de Catalunya, Tarragona i Manresa
Banco Santander	Caja General de ahorros de Canarias
Bankinter	Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria
Barclays Bank	Caja de ahorros de Murcia
Banco Bilbao Vizcaya Argentaria	Caja de ahorros y M.P. de Navarra
Bilbao Bizkaia Kutxa	Caja de ahorros de La Rioja
Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona. "La Caixa"	Caixa d'Estalvis Laietana
Caja de ahorros de Vitoria y Álava	Caja de Ahorros de Valencia, Castellón y Alicante - Bancaja
Caja de Ahorros y M. P. de Las Baleares	Caja General de Ahorros de Granada
Caja Zaragoza	Caja de Ahorros y M. P. de Madrid
Deutsche Bank	Caja Insular de ahorros de Canarias
M.P. y C.A. de Ronda, Cádiz, Almería, Málaga y Antequera - Unicaja	Caja de ahorros y M.P. de Segovia