



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS Y VIABILIDAD FINANCIERA

Doctorando: Germán Ayala Jiménez

Tesis Doctoral

Dirigida por:

Dr. Manuel Ángel Fernández Gámez

Dr. Vicente González García

NOVIEMBRE 2015



Publicaciones y
Divulgación Científica

AUTOR: Germán Ayala Jiménez

 <http://orcid.org/0000-0001-6486-5423>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es

MANUEL ÁNGEL FERNÁNDEZ GÁMEZ y VICENTE GONZÁLEZ GARCÍA, ambos Profesores Titulares de Universidad del Departamento de Finanzas y Contabilidad de la Universidad de Málaga.

Certificamos:

Que bajo nuestra dirección, D. Germán Ayala Jiménez, licenciado en Economía, ha realizado el trabajo de investigación correspondiente a su tesis doctoral titulada:

“PRESTAMOS PARTICIPATIVOS Y VIABILIDAD
FINANCIERA”

Revisado el mismo, estimamos que puede ser presentado al Tribunal que ha de juzgarlo.

Y para que conste a efectos de lo establecido en la Normativa vigente autorizamos la presentación de esta Tesis en la Universidad de Málaga.

Málaga a 12 de Noviembre de 2015.

Fdo. Manuel Ángel Fernández Gámez

Fdo. Vicente González García

*"Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa".
Gandhi*

Quisiera comenzar dando las gracias a mis directores de tesis, Dr. D. Manuel Ángel Fernández Gámez y Dr. D. Vicente González García, por su apoyo, ánimo, paciencia, dedicación y orientación, que sin duda han motivado mi entusiasmo y aprendizaje en esta labor de investigación, que tan importante ha sido para mí. Sus doctrinas me mostraron siempre el camino a seguir, con esa tranquilidad que tan sólo consigue transmitirte el conocimiento y la experiencia.

También quisiera agradecer su estimable y desinteresada colaboración de D. Omar Hassani, Ingeniero Informático, que consiguió con sus aclaratorias explicaciones y enseñanzas, introducirme y comprender esa área que era tan desconocida para mí del complejo mundo de las técnicas computacionales.

Deseo mostrar mi gratitud a mis compañeros del departamento de Finanzas y Contabilidad por todo el apoyo y ánimo que me han dado.

Mi más especial dedicación quiero realizársela a mis padres, que siempre me han apoyado en mi carrera formativa y profesional, mostrando la importancia de la educación y de la formación, y que la ilusión de ver a su hijo doctor ha sido mi principal fuente de motivación. Agradecer igualmente a mi esposa Inma por su gran apoyo y sobre todo por su paciencia y entendimiento durante la realización de esta Tesis Doctoral, que a partir de ahora le devolveré con creces para afrontar juntos ese proyecto tan

ilusionante como lo es el traer a un miembro más a nuestra familia. También a mi hermano y a mi hermana, por su apoyo y ánimo, y en especial a mi sobrino, que tanta alegría y energía me ha transmitido. A mi familia política también quiero agradecer todo su apoyo y muestras de cariño que me han mostrado en todo momento.

Por último no quería dejar de acordarme de todos mis amigos con los que tan buenos momentos he compartido y que de alguna manera también han sido responsables de ser quien yo soy. Gracias también por vuestro apoyo, cariño y afecto.

En definitiva gracias a todas aquellas personas, que de una forma u otra colaboraron y me apoyaron para que pudiera cumplir este sueño.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO 1: CAPITAL RIESGO Y PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS	25
1.1 INTRODUCCIÓN A LAS FUENTES DE FINANCIACIÓN	29
1.2 EL CONCEPTO DE CAPITAL RIESGO	35
1.2.1 Evolución histórica del capital riesgo	41
1.2.2 El capital riesgo en España	47
1.3 EL PRESTAMO PARTICIPATIVO	52
1.3.1 El origen de los préstamos participativos	53
1.3.2 Normativa reguladora de los préstamos participativos en España	57
1.3.3 Aspectos contables de los préstamos participativos	62
1.3.4 Repercusiones fiscales	65
1.3.4.1 Repercusiones fiscales con la nueva reforma fiscal	67
1.3.4.2 Ventajas del préstamo participativo para la consolidación fiscal	70
1.3.5 Evolución y características de los préstamos participativos de ENISA hasta el año 2012	72
1.3.5.1 Datos cuantitativos de las operaciones realizadas por ENISA	76
1.3.5.2 Las operaciones en función de la fase empresarial	79
1.3.5.3 Desglose de las inversiones	83

por sector	
1.3.5.4 Inversión por comunidad autónoma	85
1.4 EL PAPEL DE LA INTERVENCIÓN PÚBLICA EN LA FINANCIACIÓN EMPRESARIAL DE LAS PYMES.	88
1.5 LA INCIDENCIA DE LAS ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN EN LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS.	97
1.5.1 Principales aspectos de los préstamos participativos que los diferencian de otros préstamos.	99
1.5.2 Aspectos a tener en consideración una vez formalizado el préstamo participativo.	102
1.5.3 Consideraciones que mejoran los problemas de asimetría de información.	104
1.5.3.1 El caso particular de los préstamos participativos	109
BIBLIOGRAFIA CAPITULO 1	113
CAPÍTULO 2: LA LITERATURA SOBRE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL Y EL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO	121
2.1 INTRODUCCIÓN	125
2.2 LAS TEORÍAS SOBRE ESTRUCTURA DE CAPITAL	125
2.2.1 Modigliani y Miller: La Teoría de la Irrelevancia	126
2.2.2 La Teoría del Equilibrio Estático	129
2.2.3 Teoría de la Agencia	133
2.2.4 La Teoría de la Jerarquía Financiera	136

	(Pecking Order Theory)	
2.3	TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL EN LA PYMES	140
2.3.1	El Trade-off con la estructura de capital de las pymes	144
2.3.2	La Teoría de la Jerarquía Financiera en la pyme	146
2.3.3	Modelo del Ciclo de Crecimiento Financiero en las pymes	149
2.3.4	La Teoría de la Estrategia Empresarial.	153
2.4	EL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO Y EL CAPITAL RIESGO EN RELACIÓN A LAS TEORÍAS DE ESTRUCTURA DE CAPITAL.	156
2.5	REVISIÓN DE LA LITERATURA DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS	158
	BIBLIOGRAFIA CAPITULO 2	165
	CAPÍTULO 3: MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN	177
3.1	TECNICAS ESTADÍSTICAS	183
3.1.1	Modelos de respuesta cualitativa.	183
3.1.2	Modelos de probabilidad no lineal	186
3.1.3	Regresión logística	187
3.2	TECNICAS COMPUTACIONALES	191
3.2.1	Métodos de clasificación	191
3.2.1.1	El concepto de clasificación con técnicas computacionales	192
3.2.1.2	Evaluación de la clasificación	193

3.2.2	Métodos de clasificación individuales	194
3.2.2.1	Naive Bayes	195
3.2.2.2	Algoritmo c4.5	197
3.2.2.3	Máquinas de Vectores de Soporte	200
3.2.3	Problemática de los clasificadores individuales	202
3.2.3.1	Error de generalización	203
3.2.3.2	Inestabilidad	203
3.2.3.3	Ventajas en el uso de combinación de clasificadores	205
3.2.4	Métodos de combinación de clasificadores	207
3.2.4.1	Boosting	209
	BIBLIOGRAFIA CAPITULO 3	211
	CAPÍTULO 4: VARIABLES, DATOS Y RESULTADOS	217
4.1	VARIABLES UTILIZADAS	223
4.2	DATOS	226
4.2.1	Obtención de la base de datos	229
4.3	RESULTADOS	233
4.3.1	Análisis Exploratorio	234
4.3.1.1	Análisis Descriptivo de las variables	234
4.3.1.2	Análisis de Normalidad	238
4.3.1.3	Tests no Paramétricos	242

4.3.1.4	Análisis de Correlación	244
4.3.2	Análisis Confirmatorio	247
4.3.2.1	Algoritmos diseñados para las técnicas computaciones	250
4.3.2.2.	Resultados modelos Logit	259
4.3.2.2	Resultados de los modelos computacionales	265
	BIBLIOGRAFIA CAPITULO 4	271
	DISCUSION DE RESULTADOS	275
	CONCLUSIONES	283
	BIBLIOGRAFIA GENERAL	291
	ANEXOS	313

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se centra en el estudio de los préstamos participativos, que es un importante instrumento financiero generalmente utilizado desde la administración pública para el fomento del tejido empresarial.

Las investigaciones previas sobre este instrumento financiero son escasas, destacando entre ellas el trabajo de Bustos (2012), que realiza un estudio comparativo entre el préstamo participativo y el capital riesgo. En este trabajo previo se concluye que los efectos del capital riesgo y del préstamo participativo, en términos de creación de valor para las empresas financiadas, son similares.

No obstante lo anterior, no existe investigación empírica que haya abordado el análisis de los determinantes de la viabilidad financiera de empresas financiadas mediante este instrumento.

Habiéndose detectado este gap en la literatura, el objetivo de la presente investigación es aportar conocimiento sobre el comportamiento de las distintas variables financieras en empresas financiadas con préstamos participativos, y que cesaron su actividad tras la utilización de esta modalidad de financiación.

Para resolver esta cuestión de investigación se ha dispuesto de diversas variables financieras de una muestra compuesta por 288 empresas financiadas mediante

préstamos participativos, otorgados por la Empresa Nacional de Innovación (ENISA) durante el período 1995-2011. A dicha muestra se ha aplicado un análisis multivariante, estimando modelos mediante técnicas estadísticas y técnicas computacionales. En concreto, se utiliza la regresión logística como método estadístico. Y en relación a los métodos computacionales, se utilizan clasificadores individuales como el Naive Bayes, el algoritmo C4.5 y la Máquina de Soporte Vectorial, además de clasificadores computacionales combinados como Adaboost, Vooting y Random Forest.

Los modelos propuestos en el presente trabajo pueden ser especialmente útiles porque permitirían una mejor valoración de empresas demandantes de este tipo de préstamos, poniendo de manifiesto las variables más relevantes a tener en consideración para minimizar el riesgo por cese de la actividad de la empresa.

Conforme a lo anteriormente expuesto, la presente tesis doctoral tiene la siguiente estructura: el capítulo 1 comienza con una breve introducción a las fuentes de financiación, para a continuación caracterizar el capital riesgo y el préstamo participativo. Con posterioridad se analiza el papel de la intervención pública en el contexto de la financiación de las pymes, y finalmente se abordan los problemas de asimetrías de información en relación a estos instrumentos de financiación.

El capítulo 2, por su parte, está dedicado al marco conceptual de la investigación, analizando las teorías sobre la estructura de capital, tanto desde una perspectiva global como para el caso particular de las pymes. Además, estudia los fundamentos teóricos que relacionan dichas teorías de estructura de capital con los préstamos participativos y el capital riesgo.

El capítulo 3 está dedicado a los distintos métodos, estadísticos y computacionales, que serán utilizados en la presente investigación.

Por último, en el capítulo 4, se desarrolla la parte empírica del trabajo. Comienza por la descripción de las variables utilizadas. A continuación, detalla tanto las características de la base de datos como la forma de construcción de la misma. Por último, ofrece los modelos de análisis construidos y los resultados obtenidos con los mismos.

Este estudio finaliza con una discusión de los resultados, la exposición de las principales conclusiones y una relación detallada de la bibliografía utilizada.

CAPÍTULO 1: CAPITAL RIESGO Y PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS

- 1.1 INTRODUCCIÓN A LAS FUENTES DE FINANCIACIÓN
- 1.2 EL CONCEPTO DE CAPITAL RIESGO
 - 1.2.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CAPITAL RIESGO
 - 1.2.2 EL CAPITAL RIESGO EN ESPAÑA
- 1.3 EL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO
 - 1.3.1 EL ORIGEN DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS
 - 1.3.2 NORMATIVA REGULADORA DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS EN ESPAÑA
 - 1.3.3 ASPECTOS CONTABLES DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS
 - 1.3.4 REPERCUSIONES FISCALES
 - 1.3.4.1 REPERCUSIONES FISCALES CON LA NUEVA REFORMA FISCAL
 - 1.3.4.2 VENTAJAS DEL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO PARA LA CONSOLIDACIÓN FISCAL
 - 1.3.5 EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS DE ENISA HASTA EL AÑO 2012
 - 1.3.5.1 DATOS CUANTITATIVOS DE LAS OPERACIONES REALIZADAS POR ENISA
 - 1.3.5.2 DATOS DE LAS OPERACIONES EN FUNCIÓN DE LA FASE EMPRESARIAL
 - 1.3.5.3 DESGLOSE DE LAS INVERSIONES POR SECTOR
 - 1.3.5.4 INVERSIÓN POR COMUNIDAD AUTÓNOMA
- 1.4 EL PAPEL DE LA INTERVENCIÓN PÚBLICA EN LA FINANCIACIÓN EMPRESARIAL DE LAS PYMES.

1.5 LA INCIDENCIA DE LAS ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN EN LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS.

1.5.1 PRINCIPALES ASPECTOS DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS QUE LOS DIFERENCIAN DE OTROS PRÉSTAMOS.

1.5.2 ASPECTOS A TENER EN CONSIDERACIÓN UNA VEZ FORMALIZADO EL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO.

1.5.3 CONSIDERACIONES QUE MEJORAN LOS PROBLEMAS DE ASIMETRÍA DE INFORMACIÓN.

1.5.3.1 EL CASO PARTICULAR DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS

1.1 INTRODUCCIÓN A LAS FUENTES DE FINANCIACIÓN

Las empresas, para desarrollar su actividad y llevar a cabo sus proyectos de inversión, necesitan disponer de recursos financieros. A los orígenes de los distintos recursos financieros se les denomina fuentes de financiación. Como apunta Suárez (1995), la empresa puede definirse, desde el punto de vista de la fenomenología económica, como una sucesión en el tiempo de proyectos de inversión y de financiación. Las empresas nacen para hacer frente a una demanda no satisfecha, para lo cual es necesario hacer inversiones que a su vez no se podrán llevar a cabo si no se disponen de recursos financieros.

Estos recursos financieros se pueden clasificar de muy diversas maneras. Las clasificaciones clásicas de las distintas fuentes de financiación pueden establecerse según el plazo (financiación a corto plazo o financiación a largo plazo), según el origen (financiación interna o autofinanciación y financiación externa), o según su exigibilidad (financiación propia o financiación ajena).

Estas clasificaciones sin embargo, son muy simples y no permiten clasificar adecuadamente algunos de los instrumentos financieros, como es el caso del préstamo participativo. Así, dicho préstamo, atendiendo a su regulación legal, es un instrumento de financiación ajena, pero se le dota de capacidad para comportarse como financiación propia, de forma que se puedan absorber

pérdidas ante determinadas situaciones patrimoniales. Por este motivo, el préstamo participativo se encuadra dentro de lo que algunos autores denominan financiación de entresuelo (*mezzaninefinancing*). Esta característica le permite incorporar, de manera simultánea, las ventajas de la deuda y las del capital social.

Atendiendo a lo anteriormente comentado, a continuación abordaremos la naturaleza de la financiación propia y de la financiación ajena con objeto de delimitar la situación de los préstamos participativos en esta clasificación de fuentes de financiación.

La financiación propia se caracteriza porque carece de exigibilidad. En el supuesto de insolvencia, ocupa el último lugar en cuanto a la prelación de cobro por parte del inversor. En definitiva, esta financiación propia comprende las aportaciones realizadas por los socios en forma de acciones y los recursos generados por la empresa reinvertidos en la misma.

Por su parte, la denominada financiación ajena se caracteriza por su exigibilidad de pago. Dentro de esta financiación ajena, o también denominada deuda *senior*, encontramos diferentes tramos a nivel contractual y con un orden de prelación establecido previamente.

Junto a las clásicas fuentes de financiación aludidas, en la actualidad existen también los llamados híbridos financieros, que gozan de las características de ambas fuentes de financiación. Un ejemplo de estos instrumentos

híbridos son los denominados préstamos participativos, que se caracterizan por el orden de prelación que ocupan, situándose por detrás de la deuda senior pero por delante de las acciones ordinarias. Estos híbridos financieros se denominan también Financiación *Mezzanine*.

El término *Mezzanine* se refiere a instrumentos de financiación intermedios entre la deuda y el capital, cuya principal característica es la flexibilidad. En términos generales, complementa la estructura de endeudamiento, cubriendo un hueco que las entidades financieras no alcanzan a cubrir, al tiempo que permite minorar las necesidades de inversión en capital por parte de los accionistas de la empresa. A través este tipo de financiación se optimiza la rentabilidad de las acciones, ya que la dilución de los beneficios de la actividad es menor.

Las participaciones preferentes son otro híbrido financiero cuyos valores son emitidos por una sociedad, pero que no otorgan a sus suscriptores parte de la propiedad de la sociedad, como ocurriría con las acciones. Además, aquéllas pueden ser clasificadas contablemente como patrimonio o como otro pasivo, según las condiciones de emisión. Además, y aunque por su naturaleza jurídica son considerados fondos propios, confieren a sus titulares unos derechos diferentes a los titulares de acciones ordinarias. Respecto al orden de prelación de cobro, se encuentran peor situados que la deuda subordinada y que la deuda *senior*, pero tienen preferencia respecto a las acciones ordinarias, motivo por el que se denominan preferentes, y se encuentran al

mismo nivel que cualquier otra participación emitida por el emisor.

Otros aspectos relevantes de estas participaciones preferentes son los siguientes:

- Solo son rentables cuando la empresa tiene beneficios. Además, en el supuesto de pérdidas, las retribuciones pactadas no satisfechas no se acumulan para años posteriores.
- No tienen fecha de amortización, ya que tienen el carácter de perpetuas. Es la sociedad la que puede ejercer el derecho a amortizarlas de forma voluntaria.
- Los titulares de las participaciones carecen de derechos de voto.
- Los intereses pagados a los titulares de estas participaciones son un gasto deducible para la emisora en el impuesto de sociedades.
- No cotizan en el mercado continuo bursátil, pero sí en otros mercados secundarios organizados.

El denominado préstamo subordinado es otro de los instrumentos catalogados como *mezzanine*. Este tipo de préstamo recibe también la denominación de deuda Junior, y supone una alternativa de financiación a las tradicionales fuentes.

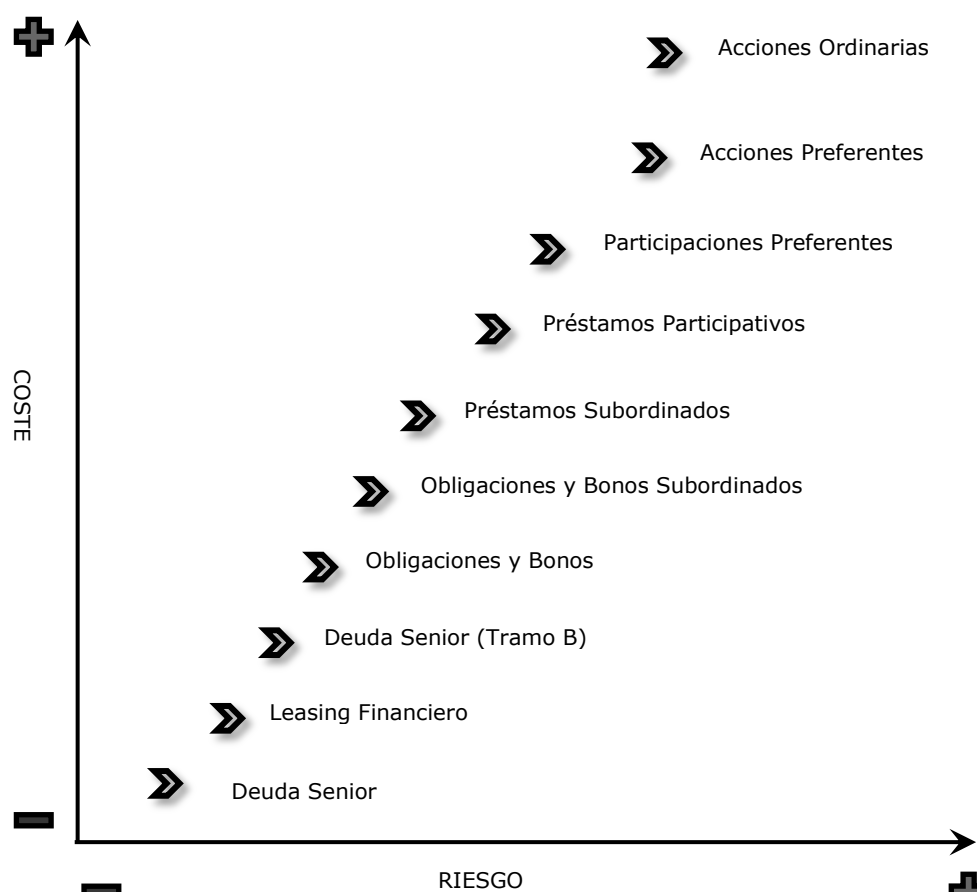
El préstamo subordinado permite a la empresa aumentar su estructura de endeudamiento, pues tienen la consideración de deuda subordinada respecto a los préstamos ordinarios. Este tipo de financiación permite atender el hueco entre la financiación bancaria y la financiación propia, ya que la financiación bancaria suele estar muy limitada debido a la exigencia habitual de garantías y a la valoración de las mismas. Estas garantías tienden a valorarse a la baja por temor a que los activos tomados en este concepto no puedan realizarse por su valor en un futuro. Esta aversión al riesgo por parte de las entidades financieras origina que la financiación bancaria esté limitada en relación a la cantidad de deuda que la empresa puede obtener.

Por otro lado, y como otra categoría de deuda *mezzanine* se encuentran los préstamos participativos, objeto de investigación en la presente tesis. El préstamo participativo, a diferencia del instrumento anteriormente descrito, se encuentra regulado por el artículo 20 del Real Decreto Ley, de 7 de junio, que versa sobre medidas urgente de carácter fiscal y de fomento y liberalización de actividad económica. La propia norma aludida le confiere a este instrumento financiero unas características especiales, que a modo de resumen podrían sintetizarse en las siguientes: a) se consideran patrimonio neto a los efectos de determinar la solvencia frente a reducciones de capital y disolución de sociedades previstas en la legislación mercantil; b) Naturaleza subordinada; c) Amortización anticipada sujeta a incremento de fondos propios; d) el

interés total de la operación es el resultado de la suma de un tipo de interés fijo (que es opcional) y de una tramo variable o participativo, que es necesario y que se vincula al éxito del proyecto; e) los intereses totales devengados son fiscalmente deducibles.

El gráfico 1.1. ofrece una clasificación de las fuentes de financiación empresariales, incluyendo a los préstamos participativos.

Gráfico 1.1: Clasificación de las fuentes de financiación



Fuente: Sambola (2012)

Conforme se ha expresado anteriormente, los préstamos participativos pertenecen al tipo de financiación denominada *mezzanine*, al poder ser considerados como financiación ajena, y como patrimonio neto a los efectos de reducción del capital y de liquidación de sociedades previstas en la legislación mercantil. Sin embargo, también se asimila este tipo de financiación al capital riesgo.

Bustos (2012) demuestra mediante un estudio empírico que el comportamiento de pymes financiadas mediante préstamos participativos es igual que el de las empresas financiadas con capital riesgo. Entiende que el préstamo participativo es un una forma de capital riesgo pero con un compromiso de devolución.

La Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo (ASCRI) también incluye los préstamos participativos en las estadísticas de los informes que realiza anualmente.

Por su parte, la Empresa Nacional de Innovación S.A. (ENISA) igualmente considera a los préstamos participativos como un complemento de la inversión de capital riesgo y, como tales, son tenidos en cuenta en sus informes estadísticos.

1.2 EL CONCEPTO DE CAPITAL RIESGO

El capital riesgo, también conocido, aunque con ciertos matices, como capital inversión, capital desarrollo,

private equity o *venture capital*, es un instrumento de financiación que se caracteriza por tomar participación en empresas no cotizadas en bolsa, con carácter temporal y generalmente de forma minoritaria. El objetivo básico del capitalista de riesgo es ayudar con su aportación a que la empresa crezca y aumente así su valor de mercado. El inversor, por tanto, está apostando claramente por el potencial del proyecto, y sobre la base del mismo se decide la inversión, puesto que no existen garantías que le aseguren recuperar la inversión (al igual que ocurre con el préstamo participativo).

La inversión del capital riesgo se orienta a todas las fases del ciclo de vida de la empresa, puesto que puede servir para financiar la creación de nuevas empresas como la expansión de empresas ya consolidadas.

El *venture capital* surgió en respuesta a la falta de fondos a largo plazo entre las pymes (Barlett, 1993; Gompers y Lerner, 2001). Además de servir como fuente de financiación en los proyectos empresariales, estudios recientes han demostrado que el *venture capital* ofrece un impacto positivo en varios aspectos de la actividad económica y del sector empresarial (ASCRI, 2012), como por ejemplo: (a) facilita el crecimiento y la consolidación de empresas, (b) la creación de empleo, (c) la promoción de la innovación, (d) estimula la internacionalización de las empresas, (e) la reducción de la tasa de fracaso empresarial, y (f) la mejora de la productividad y la competitividad.

La actividad de la industria del capital riesgo es muy cíclica. Épocas de gran crecimiento se traducen en un estímulo de la inversión en capital riesgo, con la subsiguiente aparición de nuevos actores y valoraciones muy altas de los proyectos. Del mismo modo, el ciclo bajista induce a una actividad inversora escasa, con mayor conservadurismo a la hora de abordar nuevas inversiones, una mayor atención a la gestión de las mismas y valoraciones mucho más bajas.

La actividad de capital riesgo está sometida a una importante regulación legal y cuenta en muchos países con significativos estímulos, porque se considera una de las fórmulas más importantes para impulsar la actividad empresarial, y muy especialmente la creación de nuevas empresas. En España por ejemplo, los beneficios derivados de las plusvalías que se generan de la actividad del capital riesgo tributan solo al 1%, frente al 25%-30% de las generadas en sociedades ordinarias.

Para el caso español, entre las formas jurídicas más comunes para llevar a cabo la actividad de capital riesgo, cabe destacar las siguientes:

- Sociedades de capital riesgo. Habitualmente están constituidas como sociedades anónimas y pertenecen a una o varias entidades financieras y/o grupos empresariales o a familias. Estas sociedades administran sus propios fondos a través de sus órganos de gestión, y realizan las inversiones de capital riesgo en su propio nombre.

- Fondos de capital riesgo. Se constituyen por un tiempo determinado con aportaciones de diferentes inversiones y son administrados por una sociedad gestora. Esta gestora analiza la propuesta de inversión e invierte por cuenta del fondo, por lo que recibe unos ingresos en forma de comisiones por servicios prestados. Sin embargo, el resultado de rentabilidad de la inversión repercutirá en el fondo, que es en definitiva el propietario de la participación. A su vez existen también los llamados fondos de fondos, para la gestión de la cartera de varios fondos.

Por su parte, el capital riesgo o *venture capital* recibe diversas denominaciones en función del momento empresarial en el que se invierte:

- Capital semilla o *seed*. En este caso se invierte en una empresa en fase de creación que cuenta con un proyecto de desarrollo de productos o servicios. Son proyectos de alto riesgo por la incertidumbre derivada de la falta de histórico o de cuál será la aceptación que el mercado otorgará finalmente a las innovaciones propuestas. Por el contrario, las necesidades financieras de este tipo de inversiones no son muy elevadas. Generalmente, el empresario requiere en estas fases de una primera financiación para elaborar y desarrollar su concepto de negocio. Las características que más se valoran por el capital riesgo en estas operaciones son la de contar con

emprendedores capaces y comprometidos así como un buen concepto de negocio con ciertos visos de potencial.

- Capital arranque o *start-up*. Es una inversión que se produce en empresas de reciente creación y que ya tienen un modelo de negocio elaborado y validado. En esta fase, el volumen de la inversión es mayor que en la anterior, por lo que es frecuente asistir a esquemas de co-inversión entre varias firmas de capital riesgo. Es habitual, como en el capital semilla, que se busquen equipos directivos con experiencia, un modelo de negocio que ya haya tenido éxito inicial y que cuente con referente de éxito en otros mercados o industrias, así como capacidad para crear barreras de entrada.

- Capital expansión. Se trata de dar apoyo financiero a empresas existentes para hacer posible su acceso a nuevos productos y/o mercados. Son operaciones típicas del capital expansión aquellas diseñadas para acompañar planes de expansión internacional o de consolidación de mercados ya abiertos. Generalmente, la financiación necesaria en estas operaciones es amplia, pero es menor la necesidad de apoyo en la gestión, por contar con empresas con equipos directivos ya consolidados. Aspectos muy valorados en este tipo de operaciones son el potencial de expansión de la actividad de la compañía y la involucración tanto del equipo como de los accionistas.

- Capital reemplazamiento/sustitución o *replacement*. Se produce cuando personas ajenas o internas a la empresa compran la propia empresa. En esta clase de capital riesgo las operaciones se clasifican, a su vez, en diferentes categorías:
 - o MBO (*Management Buy Out*), en la que los adquirentes perteneces al equipo directivo de la propia empresa.
 - o MBI (*Managament Buy In*), en la que los adquirentes pertenecen al equipo directivo de otra empresa distinta.
 - o BIMBO (*Buy In Management Buy Out*), que es cuando se da una mezcla de las anteriormente citadas.
 - o LBO (*Leveraged By Out*), operaciones de inversiones apalancadas, es decir, compras en las que una parte sustancial del precio de la operación es financiada con recursos ajenos, por los que hay que pagar unos intereses.

- Capital reorientación o *turnaround*. Se emplea para impulsar de nuevo una empresa que está en crisis. El capitalista de riesgo entra en este tipo de operaciones cuando cree que la empresa cuenta con un buen producto y existe un mercado potencial, por lo que se estima que la crisis se debe a una mala

gestión de la compañía. No es de extrañar que, en estos casos, un factor clave para decidir la inversión sea encontrar a un profesional muy cualificado, con experiencia en la industria y en la gestión de procesos de crisis, a quien se encomendará el liderazgo del proyecto.

- Capital puente o *bridge*. Son operaciones dedicadas a invertir en empresas que van a salir a bolsa, para permitir la salida de algún accionista anterior. Este tipo de actuaciones suele darse también en procesos de sucesión de empresas familiares.

Pintado y García (2006) demuestran empíricamente que los criterios de selección y análisis utilizados por los profesionales y gestores del capital riesgo en España, para rechazar o aceptar una propuesta de participación financiera, varían según la fase de desarrollo del proyecto y según la procedencia de los fondos (privados o públicos).

1.2.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CAPITAL RIESGO

Desde un punto de vista histórico, el capital riesgo no comenzó de manera estructurada y profesionalizada hasta después de la Segunda Guerra Mundial en Estados Unidos. En Europa, el Reino Unido fue el primero en incorporar esta fórmula financiera. Sin embargo, en España, al igual que en otros muchos países de Europa y de Latinoamérica, esta implantación se produjo con un importante retraso, y no ha sido hasta la década de los

noventa cuando se ha comenzado a observar un desarrollo importante de esta actividad. Quizás este lento desarrollo haya sido debido a factores como un menor espíritu emprendedor, la ausencia de legislación específica o debido a un mercado financiero poco activo.

La primera firma de capital de riesgo moderna, *American Research and Development* (ARD), fue creada en 1946 por el presidente del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) Karl Compton, y por Georges F. Doriot, profesor de Harvard Business School y empresario (Gompers y Lerner, 2001). Este pequeño grupo de capitalistas de riesgo hizo inversiones de alto riesgo en las empresas emergentes que se formaron para la comercialización de la tecnología desarrollada para la Segunda Guerra Mundial, aunque el éxito de estas inversiones fluctuó enormemente¹.

Las pocas sociedades de capital riesgo surgidas en la década posterior a la formación del ARD también fueron estructuradas como fondos de inversión cerrados. Sin embargo, este sistema de inversión, donde se vendían las participaciones en bolsa, pronto empezó a poner de

¹ Casi la mitad de las ganancias de ARD, durante sus 26 años de existencia como entidad independiente, provinieron de la inversión de 70.000 \$ realizada en Digital Equipment Company en 1957, que creció en valor hasta \$ 355 millones. ARD se estructuró como un fondo de inversión cerrado que cotizaba en bolsa. Un fondo cerrado es un fondo de inversión cuyas acciones se intercambian de inversores a inversores en bolsa de forma individual. A través de estos fondos se obtenía capital por adelantado mediante la venta de acciones a los inversores. Cuando los inversores no deseaban mantener la inversión, podían vender las acciones en la bolsa a otros inversores. Debido a que era una inversión líquida que podría ser comprada o vendida libremente, la regulación por parte de la Comisión de Seguridad e Intercambio no se oponían a cualquier clase de inversionistas. Los inversores institucionales mostraron poco interés en estas acciones debido a los riesgos asociados a este nuevo estilo de inversión no contrastada. Como resultado, las acciones de ARD se comercializaron principalmente a los particulares (Liles, 1977).

manifiesto algunos inconvenientes importantes. En muchos casos, los *brokers* vendían los fondos a los inversores inapropiados; es decir, a inversores cuyas preferencias eran la de alta renta actual en lugar de las ganancias de capital a largo plazo. Esto originó fuertes tensiones y un fuerte malestar entre los inversores.

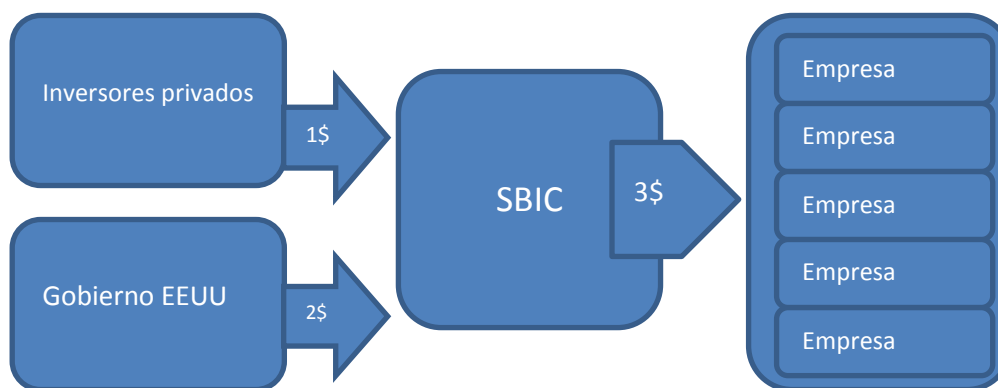
La primera sociedad de responsabilidad limitada de capital de riesgo (denominada Draper) se creó en 1958. A diferencia de los fondos de inversión cerrados, estas sociedades estaban exentas de las regulaciones de valores, incluyendo los requisitos de divulgación exigentes por la Ley americana sobre Sociedades de Inversión, de 1940. El conjunto de los inversores al que iba dirigido, sin embargo, fue mucho más restringido (solamente un número limitado de instituciones e inversores individuales con cierto nivel de patrimonio).

La sociedad Draper, y las que surgieron, continuaron el modelo de otras sociedades limitadas al uso existentes, como podían ser las surgidas para el desarrollo de proyectos inmobiliarios o explotación de yacimientos de petróleo. En tales casos, las sociedades tenían predeterminado el tiempo de vida (generalmente de diez años, a pesar de que las extensiones a menudo se permitían). Por lo tanto, a diferencia de los fondos de inversión cerrados, que a menudo tenían vida indefinida, se exigió a las asociaciones el devolver los activos a los inversores en un plazo determinado.

Aunque rápidamente surgieron más iniciativas de este tipo, éstas representaron una minoría del total de empresas de capital riesgo durante los años 1960 y 1970. La mayoría de las organizaciones de capital riesgo operaban como fondos de inversión cerrados o pequeñas empresas de inversión empresarial, llamadas SBIC². Eran fondos de capital de riesgo garantizados por el gobierno de Estados Unidos. Dicho gobierno puso en marcha el programa de SBIC para fomentar el desarrollo de la industria de capital de riesgo e impulsar la competitividad tecnológica.

El funcionamiento de las SBIC era como se muestra en el gráfico 1.2. El gobierno de Estados Unidos inyectaba fondos conjuntamente con inversores privados, pero en mayor medida que éstos, para que el conjunto del dinero aportado fuera invertido en el sistema empresarial. Es sin duda un caso claro de colaboración público-privada para fomentar el tejido empresarial (Noone y Rubel). Sin embargo, el programa SBIC estaba mal diseñado. La alta regulación del programa pronto desalentó a los capitalistas de riesgo más reconocidos en la participación del programa. Además, el escaso rigor, en cuanto a la selección de los solicitantes, dió lugar a la entrada de operadores sin escrúpulos que invirtieron tanto en empresas con malas perspectivas como en empresas fraudulentas, normalmente controladas por amigos o familiares. El sistema SBIC se derrumbó a finales de los 70.

² Small Business Investment Companies

Gráfico 1.2 Sistema de funcionamiento de SBIC

Fuente: Elaboración propia

La actividad en la industria del capital riesgo aumentó de forma espectacular a finales de 1970 y principios de 1980. Este incremento de la industria se atribuye en gran parte a un cambio realizado en 1979 por el Departamento de Trabajo de Estados Unidos (U.S. Department of Labor), que clarificó lo que ellos denominaban “la regla del hombre prudente” de ERISA³. Antes de este año 1979, la Ley de Jubilación de Empleados limitaba la posibilidad de invertir los fondos de pensiones en capital de riesgo u otras clases de activos de alto riesgo. Sin embargo, ocho años más tarde, los fondos de pensiones representaron más de la mitad de todas las contribuciones a la industria del capital riesgo.

Las décadas de los 80 y 90 han atravesado momentos muy buenos y muy difíciles para el sector del capital riesgo. En ellas, y por un lado, se han desarrollado algunos de los casos más exitosos de empresas de base

³ Employee Retirement Income Security Act

tecnológica, incluyendo Apple Computer, Cisco Systems, Genentech, Microsoft, Netscape y Sun Microsystems. Del mismo modo, un importante número de empresas de servicios también han sido fruto de la financiación del capital riesgo (incluyendo Staples, Starbucks, y TCBY).

Al mismo tiempo, los compromisos con la industria de capital de riesgo fueron muy desiguales. El flujo anual de dinero en fondos de riesgo se incrementó por diez durante los primeros años de la década de los 80. Sin embargo, de 1987 a 1991, la aportación de fondos disminuyó de manera constante. Esta disminución se debió a la decepción por parte de los inversores, debido a los bajos retornos de la inversión, exceso de inversión en diversas industrias y a la entrada de inversores sin experiencia.

Este patrón volvió a invertirse drásticamente en la década de los 90, en la que experimentó un rápido crecimiento en la recaudación de fondos de riesgo. La explosión de la actividad en el mercado de oferta pública de acciones, la bolsa, y la salida de muchos capitalistas de riesgo sin experiencia, llevó a los rendimientos crecientes de capital de riesgo. De nuevo las aportaciones a la industria del capital riesgo aumentaron de forma considerable entre 1991 y 2000. Gran parte del crecimiento en la recaudación de fondos fue alimentada por los fondos de pensiones, las empresas privadas como la Sociedad Gestora de Inversiones General Motors y los organismos públicos como el Sistema de Retiro de

Empleados Públicos de California (Gompers y Lerner, 2001).

1.2.2 EL CAPITAL RIESGO EN ESPAÑA

El mercado de capital riesgo en Europa se ha desarrollado de manera constante en los últimos 20 años. Sin embargo, los inversores privados europeos a menudo han sido criticados por ser reacios a invertir en empresas de base tecnológica de nueva creación (Murray y Lott, 1995; Lockett et al., 2002). Los europeos tienen prejuicios a la quiebra y son más desconfiados para los negocios (Wooldridge, 2009). Además, el proceso de puesta en marcha de una empresa en Europa es complicado debido a la estructura de los mercados fragmentados, al sistema de registro de patentes y a las relaciones entre la universidad y la industria (Wooldridge, 2009). Como resultado, el acceso al capital se ha demostrado que es uno de los retos más importantes al que los empresarios tienen que enfrentarse para iniciar y hacer crecer una empresa de tecnología en algunos países (Comisión Europea 2007; Kirwan et al., 2006; Pissarides, 1999).

España es uno de los países donde la brecha de capital riesgo es importante, sobre todo en las inversiones comprendidas entre 0,5 y 1 millón de euros (Barth et al., 2006). En el Índice de Acceso al Capital 2006 publicado por el Instituto Milken, España ocupaba el puesto 26, muy por detrás de países como Reino Unido, Canadá y Estados Unidos. La cantidad de capital de riesgo invertido entre

2000 y 2003, como porcentaje del PIB en España también fue ligeramente inferior a la media europea. Aunque está emergiendo el mercado de capital de riesgo español debido a las oportunidades en las empresas de base tecnológica de nueva creación, los procesos empresariales aún no han sido estandarizados, ya que las inversiones de capital riesgo requieren mucho esfuerzo de los empresarios y un alto grado de implicación de los inversores (Pintado et al., 2007).

En los últimos años se han llevado a cabo numerosas iniciativas por diversas organizaciones públicas y privadas en España para fomentar las iniciativas empresariales de alta tecnología. De acuerdo con varios informes sobre el capital riesgo español realizados por ASCRI, las primeras iniciativas públicas eran parte de la estrategia de industrialización regional, a través de la cual se apoyaron la creación de la mayor parte de las primeras firmas de capital de riesgo creadas entre 1970 y 1990. La mayoría de estas empresas de capital de riesgo enfocaron sus inversiones en los mercados tradicionales. Posteriormente, tras la crisis mundial del sector de las tecnológicas, el mercado de capital riesgo español se vio significativamente afectado. Los inversores cambiaron sus pocos fondos invertidos en empresas de nueva creación de base tecnológica hacia industrias más tradicionales. Como resultado, la proporción del total de las inversiones realizadas en capital riesgo en empresas de base tecnológica en España se redujo de 26,2% en 2000, al 8,9% en 2001. Desde 2003, el mercado para las empresas en fases más iniciales comenzó a emerger, aunque la

mayor parte del capital era destinado a empresas en procesos de expansión y consolidación. Entre 2003 y 2006, el número de operaciones se duplicó y el importe invertido se incrementó en mayor proporción. Sin embargo, y a pesar del crecimiento, las inversiones en operaciones de nueva creación y de base tecnológica fluctúan considerablemente y el mercado de capital de riesgo no está todavía consolidado.

En el cuadro 1.1 puede observarse la evolución de las inversiones de capital riesgo en España desde 2001 hasta 2011.

Cuadro 1.1 Inversiones de venture capital en España

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Inversión (€M)	1.199	969	1.337	1.996	4.118	2.815	4.330	3.026	1.669	3.456	3.233
Semilla	0,8%	1,4%	0,5%	0,3%	0,2%	1,1%	0,6%	1,4%	1,7%	0,9%	1,0%
Start-up	8,9%	9,6%	3,7%	3,3%	2,6%	8,3%	4,0%	8,5%	4,8%	2,8%	2,5%
Expansión	63,2%	61,4%	66%	60,7%	15,8%	23,4%	24,7%	49,4%	52,4%	29,9%	26,3%
Replacement	12,0%	0,0%	1,9%	1,9%	0,82%	11,2%	14,3%	9,1%	7,7%	0,7%	1,6%
LBO/MBO/MBI	14,6%	24,6%	27,6%	33,7%	80,6%	55,4%	56,2%	31,0%	31,3%	62,3%	67,5%
Otras		3,0%	0,4%	0,1%		0,6%	0,1%	0,6%	2,1%	3,3%	1,2%
Nº operaciones	412	451	488	475	513	712	840	912	898	904	967

Fuente: Elaboración propia a partir de ASCRI

Con el fin de promover los mercados de capital de riesgo privado y fomentar las iniciativas empresariales tecnológicas, se han llevado a cabo numerosas iniciativas por diversas organizaciones públicas y privadas europeas, españolas y regionales. En Europa, las normas estratégicas comunitarias en materia de cohesión 2007-2013, promovidas por la Comisión Europea en un Marco Estratégico Nacional de Referencia (MENR), se han diseñado para eliminar las barreras a la inversión en otros países de la Unión Europea (UE), para fomentar la colaboración entre los inversores en fase inicial, apoyar inversores informales, y para crear nuevos fondos de capital riesgo gestionados profesionalmente. Las normas de la UE también regulan los Fondos Europeo de Inversiones (FEI), prestados a las pymes en los estados miembros y regiones europeas.

La mayoría de los programas nacionales y regionales españoles nacen con el objetivo de fomentar el espíritu empresarial de empresas de tecnología, y se iniciaron entre 1999 y 2000 (Tejada, 2003). NEOTEC es una de las iniciativas más importantes en todo el país, en el que el gobierno actúa como un inversor a través de préstamos blandos sin interés para empresas tecnológicas de nueva creación, en las primeras etapas. Iniciado en 2000, la iniciativa financió 257 proyectos empresariales y movilizó más de 170 millones de euros entre 2002 y 2007 (Valle, 2008). También es destacable la iniciativa por parte del Gobierno a través de la Empresa Nacional de Innovación (ENISA), encargada de la concesión de préstamos

participativos para la puesta en marcha y crecimiento de las pymes.

1.3 EL PRESTAMO PARTICIPATIVO

El préstamo participativo es un instrumento financiero que se utiliza fundamentalmente para la financiación de las pymes. Dada sus características, se asemeja en gran medida a los instrumentos de capital riesgo, aun tratándose de deuda. En concreto, son préstamos a largo plazo subordinados al resto de los préstamos, cuyo interés viene determinado por la evolución de la empresa y que computan como recursos propios a efectos de liquidación de sociedades.

La relevancia de los préstamos participativos tiene que ver precisamente de su condición de “híbridos” financieros. Las características de este tipo de deuda subordinada le confieren, por un lado, las señas de identidad de cualquier otro instrumento de financiación ajena, pero por otro lado, lo acercan a las figuras de financiación mediante recursos propios, debido a que la legislación mercantil permite que dichos préstamos sean considerados como fondos propios. Además de esta consideración de híbrido financiero, el préstamo participativo posee otras características comunes tales como las siguientes:

- Tienen la consideración de fondos propios a efectos de determinar la solvencia de cara a reducciones de capital y liquidación de sociedades.
- El tipo de interés de estos préstamos se compone de la suma de un interés fijo o mínimo que es opcional y un interés variable o participativo vinculado a un indicador del negocio.
- La amortización anticipada de estos préstamos está restringida y se vincula al incremento de fondos propios.
- Subordinación a las demás deudas debido a su naturaleza de deuda subordinada.
- Deducibilidad fiscal de los intereses.
- Las garantías son las propias del proyecto empresarial, es decir, no se exige la aportación de garantías adicionales para la concesión del préstamo, más allá de las propias del proyecto.

1.3.1 EL ORIGEN DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS

Los préstamos participativos se regularon expresamente en España por primera vez en el Real Decreto-Ley 8/1983, de 30 de noviembre, de Reconversión y Reindustrialización, que dirigía esta figura a aquellas empresas que se enmarcasen en un sector "en una

situación de crisis de especial gravedad y la recuperación del mismo se considere de interés general” (artículo 1).

Sin embargo, los antecedentes de los préstamos participativos se pueden encontrar en dos figuras surgidas en Estados Unidos. De una parte, en los bonos renta (*income bonds*), que surgieron a finales del siglo XIX como consecuencia de la crisis de los ferrocarriles y cuya remuneración estaba condicionada a los beneficios del emisor; y de otra, en los préstamos o bonos subordinados (*subordinated loans*), surgidos durante la Gran Crisis del 29. Estas figuras tuvieron su origen en los procesos de reconversión industrial, donde los bonos de renta tuvieron la consideración de fondos propios debido a los amplios vencimientos en las emisiones de los mismos. Prueba de ello fue la emisión de bonos para puesta en funcionamiento de la vía de ferrocarril Elmira & Williamsport en 1863, en las que se emitieron bonos de 500 \$ al cinco por cien por ciento de interés y con un vencimiento a 999 años, hasta el año 2862.

Fue con posterioridad cuando el préstamo participativo comenzó a implantarse en Europa, en concreto, hacia la mitad del siglo XX. Con posterioridad, en 1983, fue cuando en España se reguló este instrumento, utilizando para ello la normativa francesa ya existente en dicha materia (Decreto-Ley 8/1983 de 30 de noviembre, citado anteriormente). Pero a través de este Real Decreto se regulaba este instrumento, como se ha expuesto, sólo para aquellas empresas que se enmarcaran en un sector concreto y en una situación de crisis de especial gravedad.

Sin embargo, es en el Real Decreto-Ley 7/1996, de 7 de junio, sobre medidas urgentes de carácter fiscal y de fomento y liberalización de la actividad económica, donde se amplía el ámbito de aplicación para este instrumento, configurándose como una nueva alternativa de financiación de las actividades empresariales. En concreto, el Título segundo del citado Real Decreto-Ley se dedica a las *“Medidas urgentes para la liberalización y fomento de la economía”*. En su Capítulo II (Sistema financiero) se encuentra el artículo 20 que, en su redacción original, establecía lo siguiente:

“Uno. Se considerarán préstamos participativos aquellos que tengan las siguientes características:

a) La entidad prestamista percibirá un interés variable que se determinará en función de la evolución de la actividad de la empresa prestataria. El criterio para determinar dicha evolución podrá ser: El beneficio neto, el volumen de negocio, el patrimonio total o cualquier otro que libremente acuerden las partes contratantes. Además, podrán acordar un interés fijo con independencia de la evolución de la actividad.

b) Las partes contratantes podrán acordar una cláusula penalizadora para el caso de amortización anticipada. En todo caso, el prestatario sólo podrá amortizar anticipadamente el préstamo participativo si dicha amortización se compensa con una ampliación de igual cuantía de sus fondos propios y siempre que éste no provenga de la actualización de activos.

c) Los préstamos participativos en orden a la prelación de créditos, se situarán después de los acreedores comunes.

d) Los préstamos participativos tendrán la consideración de fondos propios a los efectos de la legislación mercantil.

Dos. Los intereses devengados tanto fijos como variables de un préstamo participativo se considerarán partida deducible a efectos de la base imponible del Impuesto sobre Sociedades del prestatario.”

Sin embargo, con posterioridad, este régimen fue modificado limitándose la naturaleza patrimonial inicialmente reconocida a los préstamos participativos que cumplieran los requisitos enunciados bajo el mencionado artículo 20 apartado d). Así, la disposición adicional segunda de la Ley 10/1996, de 18 de diciembre, de Medidas fiscales urgentes sobre corrección de la doble imposición interna intersocietaria y sobre incentivos a la internacionalización de las empresas estableció una modificación de la letra d) del apartado uno del artículo 20, quedando redactado de la siguiente manera:

“d) Los préstamos participativos se considerarán patrimonio contable a los efectos de reducción del capital y liquidación de sociedades previstas en la legislación mercantil”

1.3.2 NORMATIVA REGULADORA DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS EN ESPAÑA

El origen de la regulación jurídica española de los préstamos participativos, como se ha citado con anterioridad, está marcado por la publicación del Real Decreto-Ley de 8/1983, de 30 de noviembre, de Reconversión y Reindustrialización, en el que se establecen los préstamos participativos dentro de las medidas de carácter financiero (Capítulo IV, Art. 11). En este Real Decreto quedaban establecidas por primera vez las características principales de este tipo de préstamo, estando muy limitado el ámbito de actuación del mismo, pues era de aplicación exclusiva para determinados sectores. Con posterioridad, el artículo 11 de la Ley 27/1984, de 26 de julio, sobre Reconversión y Reindustrialización, sustituyó el Real Decreto anteriormente citado, utilizando prácticamente la misma redacción, definiendo las características de este instrumento y contemplando la posibilidad de que dichos préstamos fueran concedidos tanto por entidades públicas como por entidades privadas para empresas en proceso de reconversión. Además, consideraba la posibilidad de permitir a los prestamistas, con independencia del tipo de interés pactado, la participación en los beneficios netos de la empresa deudora. Del mismo modo, este instrumento quedaba restringido sólo para empresas en procesos de reconversión y reindustrialización, es decir, empresas generalmente en crisis que necesitaban mecanismos favorables de financiación.

Es necesario destacar, de entre la normativa publicada en este periodo, el Real Decreto 876/1984, en el que se establecen medidas concretas de reconversión mediante el uso de los préstamos participativos para la empresa Unión y Explosivos Río Tinto S.A y el grupo de empresas participadas. Se establece en el art. 9 de dicho decreto que "Unión Explosivos Río Tinto, S. A. podrá obtener créditos de carácter participativo o convertir en participativos los créditos actuales en los términos del artículo 11 del Real Decreto-Ley 8/1983, de 30 de noviembre y del plan de reconversión."

Cabe destacar también el Real Decreto 2001/1984, a través del cual se regulaban las condiciones de acceso preferente a los préstamos concedidos por el Banco de Crédito Oficial, estableciéndose además, como modalidad específica del mismo, los préstamos participativos y la obtención de avales de las Entidades oficiales de crédito. Igualmente, se preveía la posibilidad de que las entidades financieras privadas concedieran préstamos de carácter participativo a empresas en reconversión.

Toda la regulación anteriormente citada se circunscribía al ámbito de procesos de reconversión y de reindustrialización, estando por tanto muy limitada la utilización de estos préstamos participativos. Sin embargo, es a mediados de la década de los 90 cuando se produce un cambio en cuanto a la orientación de este instrumento financiero. Así, con la publicación de las bases y los procedimientos para la concesión de las ayudas y acciones de fomento prevista por la iniciativa PYME de desarrollo

industrial (Orden de 8 de mayo de 1995⁴), se vuelven a definir las características de los préstamos participativos, pero en este caso en un ámbito general y no limitando su uso exclusivamente para procesos de reconversión. A efectos de esta Orden se entiende por préstamos participativos los que reunían las tres condiciones siguientes:

- Aquéllos que tuvieran un plazo de amortización igual o superior a los diez años y fueran considerados de último rango, es decir, intermedios entre los recursos propios y los préstamos ordinarios.
- Aquéllos para cuya amortización anticipada se exigiera una ampliación de capital simultánea y en cuantía idéntica a la del préstamo amortizado.
- Que estuvieran retribuidos mediante una fórmula binómica formada por una componente fija para toda la vida del préstamo y una componente variable en función de los beneficios de la empresa.

Aun así, en esta Orden no se concretaba demasiado sobre este tipo de instrumento, y no fue hasta 1996 cuando se publica la normativa definitiva que regula los préstamos participativos, y que sigue vigente a día de hoy. En concreto, se trata del Real Decreto-Ley 7/1996, de 7 de junio, sobre Medidas Urgentes de Carácter Fiscal y de Fomento y Liberalización de la Actividad Económica, y la posterior Ley 10/1996, de 18 de diciembre, de Medidas

⁴http://boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1995-12236

Fiscales Urgentes sobre Corrección de la Doble Imposición Interna Intersocietaria y sobre Incentivos a la Internacionalización de las Empresas.

La posibilidad del uso generalizado de este instrumento sin necesidad de estar vinculado a procesos de reconversión y reindustrialización origina que sea una fórmula de financiación muy atractiva entre empresas de un mismo grupo, y que recientemente haya sido objeto de uno de los aspectos modificados dentro la nueva reforma fiscal recogida en la Ley 27/2014 de 27 de noviembre, del Impuesto de Sociedades (LIS).

Esta última modificación relativa a los préstamos participativos tiene que ver con el tratamiento fiscal de este instrumento. En esta Ley, se establece la no deducibilidad de los intereses de este instrumento cuando los préstamos sean otorgados entre empresas del mismo grupo. En definitiva, se especifica en la nueva LIS que se debe entender como retribución de los fondos propios, y, por lo tanto, no deducible aquélla que se corresponda con valores representativos del capital o de los fondos propios de entidades, con independencia de su consideración contable. Se incluyen en esa categoría a los préstamos participativos otorgados por entidades del mismo grupo de sociedades en los términos del artículo 42 del Código de Comercio. No obstante, esta limitación no resultará de aplicación a los contratos otorgados con anterioridad a 20 de junio de 2014. En contrapartida, para evitar una doble imposición no deseada, la entidad prestamista de un contrato de préstamo participativo o la perceptora de las

retribuciones de esos valores que no son considerados como gasto deducible, le otorgará el tratamiento de dividendo a esas cantidades.

En concreto el artículo 15 de la citada LIS establece lo siguiente:

“Artículo 15. Gastos no deducibles.

No tendrán la consideración de gastos fiscalmente deducibles:

a) Los que representen una retribución de los fondos propios.

A los efectos de lo previsto en esta Ley, tendrá la consideración de retribución de fondos propios, la correspondiente a los valores representativos del capital o de los fondos propios de entidades, con independencia de su consideración contable.

Asimismo, tendrán la consideración de retribución de fondos propios la correspondiente a los préstamos participativos otorgados por entidades que formen parte del mismo grupo de sociedades según los criterios establecidos en el artículo 42 del Código de Comercio, con independencia de la residencia y de la obligación de formular cuentas anuales consolidadas.”

En el cuadro 1.2 quedan recogidas, a modo de resumen, las principales características de los préstamos participativos y la evolución de los mismos en función de la normativa publicada a lo largo de los años.

Cuadro 1.2: Evolución de las características legales de los préstamos participativos en España

	RD 8/1983	Ley 27/1984	RD 2001/1984	OM de 8/05/1995	RDL 7/1996	Ley 10/1996
Sistema Amortización	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre
Plazo Amortización	Libre	Libre	Mayor o igual a 15 años	Mayor o igual a 10 años	Libre	Libre
Periodo de Carencia	Libre	Libre	Mínimo 3 años	Libre	Libre	Libre
Interés Fijo	Libre	Libre	Máximo 9%	Libre	Libre	Libre
Interés variable	Beneficio Neto	Beneficio Neto	Beneficio bruto sobre recursos propios	Beneficios de la empresa	Libre	Libre
Cláusula de cancelación anticipada	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Naturaleza subordinada	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Asimilación de fondos propios	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Deducibilidad de intereses	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: Cazorla y López (2000)

1.3.3 ASPECTOS CONTABLES DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS

Las singulares características del préstamo participativo no son recogidas por el vigente Plan General de Contabilidad (PGC 2007), que no hace mención expresa a dicho instrumento.

Según dicho PGC 2007, y en referencia a los préstamos, propone que con carácter general, la parte prestamista los clasificará como "préstamos y partidas a cobrar" y la parte prestataria normalmente han de clasificados como "débitos y partidas a pagar" (deuda a largo plazo o a corto plazo, en función del vencimiento). Pero es precisamente el carácter participativo de estos préstamos, lo que a priori dificulta la contabilización de los mismos.

Al tratarse de un préstamo, el PGC 2007 establece en el marco conceptual (apartado nº6, criterios de valoración) que como tal, los préstamos deberán contabilizarse a coste amortizado, siendo este el criterio general a aplicar. El coste amortizado de un instrumento financiero se determinará considerando el importe al que inicialmente fue valorado el instrumento, menos los reembolsos efectuados, más las imputaciones a resultados derivadas de la aplicación del tipo de interés efectivo de la diferencia entre el valor de reembolso y el inicial. Sin embargo, el criterio del coste amortizado presenta una complejidad añadida en los préstamos participativos respecto a otros tipos de préstamos, ya que en estos casos difícilmente podrá estimarse un tipo de interés efectivo fiable debido al alto grado de incertidumbre del tipo de interés de la operación pues, como hemos reflejado con anterioridad, estos intereses estarán vinculados por regla general a la evolución de la empresa. En el caso de los préstamos de ENISA, el tipo de interés se calcula conforme a lo expresado en (1.1).

$$T. interés = \frac{BAT}{FPMedios} \times 100 \quad (1.1)$$

Debido a esta forma de cálculo del tipo de interés, para conocer el tratamiento contable, es preciso acudir a las consultas realizadas al ICAC⁵, que se pronuncia para explicar el tratamiento contable de estos préstamos. Es la norma de registro y valoración 9ª, que hace referencia a los "Instrumentos financieros" del PGC 2007 la que puede dar lugar a interpretación sobre la contabilización de este instrumento y sobre la que existe una consulta resuelta en el BOIACAC 78/2009. El ICAC expone dos posibilidades distintas para la contabilización, que se aplicaran en base a las condiciones de fiabilidad que se deriven para la estimación de los intereses.

Así pues, en aquellos casos en los que, a la vista de las condiciones contractuales del préstamo, puedan realizarse estimaciones fiables de los flujos de efectivo del instrumento, se valoraran a coste amortizado como si de un préstamo ordinario se tratara. Sin embargo, dado que una de las características de estos préstamos es su carácter participativo, vinculando la remuneración de los mismos a la consecución de hitos de variables empresariales sujetas a una elevada aleatoriedad, en la gran mayoría de los casos las estimaciones de los flujos de efectivo no serán muy fiables. En tales circunstancias el

⁵ El Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas es un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad, con competencia para dictar resoluciones en materia contable, que rige su actuación por las leyes y disposiciones generales que le sean de aplicación y, especialmente, por lo que para dicho tipo de Organismos públicos dispone la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración del Estado.

ICAC indica que, debido a la contingencia de las variables en las que se apoya dicho cálculo, sólo debe registrarse el interés que se hubiera devengado y por tanto el prestamista valorará el préstamo al coste, es decir, por su capital pendiente en cada momento. Además, el prestamista contabilizará en su activo los intereses como ingresos a medida que se vayan devengando. Por su parte, el prestatario imputará a su resultado los intereses, como gastos, conforme se vayan realizando. Asimismo, el prestatario imputará los costes de transacción a la cuenta de pérdidas y ganancias de forma lineal a lo largo de la vida del préstamo participativo.

1.3.4 REPERCUSIONES FISCALES

El tratamiento fiscal del préstamo participativo en la actualidad no difiere en gran medida del tratamiento fiscal de cualquier otro tipo de deuda. Con la entrada en vigor de la nueva LIS se ha visto alterado el tratamiento fiscal de estos préstamos, como se expondrá en el siguiente epígrafe. La calificación como préstamos y, por tanto, la deducibilidad de la remuneración satisfecha por el prestatario, dependerá de la calificación que el contrato merezca desde el punto de vista mercantil y fiscal, y de que el prestamista y prestatario no sean empresas vinculadas, cuestión ésta que deberá analizarse caso a caso.

En lo que se refiere a la tributación directa, y para el prestamista, los intereses percibidos por el prestatario quedarán sujetos a tributación a través del impuesto sobre

beneficios que dependiendo de si el prestatario es persona física o jurídica, estará sujeto al Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) o al Impuesto de Sociedades (IS), respectivamente. En el caso de que el prestamista fuera persona física, deberá reconocer los intereses percibidos como rendimiento del capital mobiliario en el IRPF. En el caso en el que el prestamista fuera una persona jurídica, deberá reconocer los intereses percibidos como ingreso financiero en el IS.

Por la parte del prestatario, el apartado 2 del artículo 20 del Real Decreto-Ley 7/1996 (y su posterior modificación aprobada por la Ley 10/1996), establece el carácter deducible de los intereses satisfechos por el prestatario al prestamista sin someter, en principio, dicha deducibilidad a condición alguna, aunque con la reciente reforma de la LIS, en el caso de empresas vinculadas no se podrán deducir dichos intereses.

Respecto a la tributación indirecta, hay que tener en cuenta el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), el Impuesto sobre Trasmisiones Patrimoniales (ITP) y el Impuesto sobre Actos Jurídicos Documentados (IAJD). En este caso, el tratamiento fiscal no difiere de cualquier otro tipo de préstamo.

Si el prestamista es un sujeto pasivo del IVA la operación estará sujeta y exenta del impuesto según la aplicación del artículo 20.Uno.18 c) de la Ley del IVA. Al estar sujeto el préstamo al IVA no puede practicarse liquidación por la modalidad de transmisiones

patrimoniales onerosas, según establece el artículo 7 del Real Decreto Legislativo 1/1993, de 24 de septiembre por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Impuesto sobre Trasmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados.

Por último, respecto al IAJD, cualquier préstamo que se formalice en póliza o escritura pública intervenida por un notario estará, en principio, sujeto y exento de este impuesto, excepto cuando debe inscribirse en un registro. En este sentido, son los préstamos cubiertos con garantía real los que deben estar inscritos en el correspondiente registro para que tengan plena eficacia. Son los préstamos hipotecarios o los préstamos con garantía pignorada los que requieren de inscripción, bien en el Registro de la Propiedad o bien en el de Bienes Muebles. Para este tipo de préstamos, se gravará el tipo correspondiente que exista en cada Comunidad Autónoma, que se aplicará sobre la responsabilidad pignorada o hipotecaria, es decir, sobre el principal, intereses y costas. No obstante, y dado que los préstamos participativos carecen de este tipo de garantías (pues las garantías suelen ser las propias del proyecto u ocasionalmente personales), estarán exentos del mencionado IAJD.

1.3.4.1 REPERCUSIONES FISCALES CON LA NUEVA REFORMA FISCAL

La relevancia de los préstamos participativos se debe precisamente a su condición de “híbridos” financieros. En

efecto, las particulares características de esta modalidad de deuda subordinada la convierten en una figura que, a primera vista, responde a las señas de identidad de cualquier otro instrumento de financiación ajena, aunque matizado por una serie de particularidades que lo acercan a las figuras de financiación mediante recursos propios. Con la última reforma fiscal (Ley 27/2014 del Impuesto sobre Sociedades), el tratamiento de los préstamos participativos queda equiparado al del resto de instrumentos de financiación ajena, ya que hasta ese momento los préstamos participativos entre empresas vinculadas se podían asimilar a una ampliación de capital social, pero con la ventaja de beneficiarse ambas empresas vinculadas de ventajas fiscales.

En la legislación anterior, el artículo 16 del Real Decreto Legislativo 4/2004, de 5 de marzo, por el que se aprobó el texto refundido de la Ley del Impuesto sobre Sociedades, establece que las operaciones efectuadas entre personas o entidades vinculadas se valorarán por su valor normal de mercado, entendiéndose por valor normal de mercado aquél que se habría acordado por personas o entidades independientes en condiciones de libre competencia. Sin embargo, debido a la gran diversidad de variables y métodos de cálculo que en la práctica se utilizan para el cálculo del tipo de interés participativo, difícilmente se puede encontrar un valor de referencia que permita crear un valor aproximado de mercado. Así pues, a la administración tributaria le resulta prácticamente imposible determinar el precio medio de los préstamos participativos del sector, al no contar con referencias

homogéneas. Si además de esto, las partes vinculadas fundamentan contractualmente que el interés del préstamo participativo se ajusta al riesgo asumido por el prestamista a través de los antecedentes y evolución de la prestataria, la administración tributaria difícilmente podrá modificar la valoración del préstamo.

En este contexto, y con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 27/2014 del Impuesto sobre Sociedades, si el método de cálculo del tipo de interés se encontraba debidamente justificado en contrato en función del riesgo de la operación, la prestataria podía deducirse de su base imponible la totalidad de la carga financiera. Sin embargo con la entrada en vigor de la nueva Ley esto no es posible. El artículo 15 de la citada ley establece textualmente que no tendrán la consideración de gastos fiscalmente deducibles: "a) Los que representen una retribución de los fondos propios. A los efectos de lo previsto en esta Ley, tendrá la consideración de retribución de fondos propios, la correspondiente a los valores representativos del capital o de los fondos propios de entidades, con independencia de su consideración contable. Asimismo, tendrán la consideración de retribución de fondos propios la correspondiente a los préstamos participativos otorgados por entidades que formen parte del mismo grupo de sociedades según los criterios establecidos en el artículo 42 del Código de Comercio, con independencia de la residencia y de la obligación de formular cuentas anuales consolidadas. Esta norma no será de aplicación a los préstamos participativos otorgados antes del 20 de junio de 2014".

Por estas circunstancias, el préstamo participativo era una operación muy habitual entre empresas vinculadas, ya que por una parte, al prestamista le aporta una rentabilidad similar a la de los dividendos, a la vez que la prestataria podía beneficiarse de ventajas fiscales como lo era el ahorro fiscal originado por la deducibilidad de los intereses. Si además de esto, añadimos la consideración de patrimonio que tiene el préstamo participativo con la consiguiente mejora en la solvencia de la prestataria, es lógico pensar que fuese más atractivo la formalización de un préstamo participativo entre empresas vinculadas, en contra de las aportaciones de capital. En definitiva, el préstamo participativo se comportaba como una aportación de capital pero con ventajas fiscales.

1.3.4.2 VENTAJAS DEL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO PARA LA CONSOLIDACIÓN FISCAL

A pesar de la no deducibilidad de los intereses de los préstamos participativos entre empresas del grupo, éstos sí que presentan una gran ventaja respecto a otros tipos de préstamos en cuanto a la consolidación fiscal de empresas del mismo grupo, debido al efecto positivo sobre el patrimonio del grupo. Según el artículo 67.4 del Texto Refundido del Impuesto sobre Sociedades, no podrán formar parte de los grupos fiscales las entidades en las que al cierre del período impositivo se encuentren en situación de concurso, o incursas en la situación patrimonial prevista en el artículo 363.1.d) del texto refundido de la Ley de

Sociedades de Capital, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, aún cuando no tuvieran la forma de sociedades anónimas, a menos que con anterioridad a la conclusión del ejercicio en el que se aprueban las cuentas anuales esta última situación hubiese sido superada. Esto es, que no pueden formar parte de un grupo fiscal aquellas entidades que el último día del periodo impositivo se encuentren en la situación patrimonial en la que pérdidas reduzcan el patrimonio neto por debajo del 50% del capital social, salvo que esta situación se haya superado el último día del periodo impositivo en el que se aprueban las cuentas anuales.

A efectos prácticos, la normativa exige que para que un grupo de empresas pueda consolidar fiscalmente, todas las empresas del grupo deben de tener un patrimonio saneado, de forma que si alguna de las empresas se encontrara en un situación en la que su patrimonio neto estuviera por debajo del 50% del su capital social, esta empresa no podría consolidar fiscalmente en el grupo y por tanto, las pérdidas de ésta no podrán compensar la base imponible consolidada del grupo con el consiguiente ahorro fiscal que eso pudiera suponer.

Como hemos apuntado con anterioridad, tal y como queda definido el préstamo participativo en el artículo 20.1.e) del Real Decreto-Ley 7/1996, de 7 de junio, los préstamos participativos se consideran patrimonio neto a los efectos de reducción de capital y liquidación de sociedades previstas en la legislación mercantil. Esto implica, que empresas que no puedan consolidar

fiscalmente debido a un desequilibrio patrimonial por deterioro del mismo, mediante la aportación de un préstamo participativo se podría sanear su situación patrimonial, y por tanto reintegrar a la prestataria en el grupo fiscal, de manera que las pérdidas de ésta se puedan incluir en la base imponible consolidada, con el consiguiente ahorro fiscal para el impuesto del grupo.

1.3.5 EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS DE ENISA HASTA EL AÑO 2012

ENISA se creó en 1982 con el objetivo de fomentar la creación y el desarrollo de empresas de base tecnológica, y fue a partir de 1995 cuando se centra en el uso del préstamo participativo como instrumento de fomento del tejido empresarial.

ENISA es una empresa pública, que en la actualidad es dependiente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. Desde su creación participa activamente en la financiación de proyectos empresariales viables e innovadores.

El objetivo de ENISA es fomentar la creación, crecimiento y consolidación de la empresa española, participando activamente en la financiación de proyectos empresariales viables e innovadores y en la dinamización del mercado de capital riesgo. En este sentido, es la

empresa pública de referencia en España vinculada a la financiación empresarial de riesgo, promoviendo la innovación como factor clave en el crecimiento y fortalecimiento de las empresas españolas.

El catálogo de líneas de financiación ofrecidas por ENISA se ha basado en el préstamo participativo, así como en actuaciones tendentes a contribuir al desarrollo de fondos de capital riesgo, orientados principalmente a financiar las etapas de start-up y semilla. Entre dichas líneas de financiación destacan las siguientes:

- *ENISA Tecnología⁶*: Dirigida a financiar proyectos cuyo resultado suponga avances tecnológicos, obtención de nuevos productos, procesos o servicios o la mejora sustancial de los ya existentes, en sectores como biotecnología, TIC y de nuevos materiales.
- *ENISA Competitividad*: Dirigida a financiar proyectos basados en modelos de negocios viables, rentables y contrastados, enfocados a la mejora competitiva de sistemas productivos y/o cambio de modelo productivo.
- *ENISA Emprendedores*: Dirigida a apoyar financieramente a pymes de reciente constitución, promovidas por emprendedores sin límite de edad, para que acometan las inversiones necesarias y

⁶ Esta línea no se encuentra vigente como tal. En la actualidad es ENISA Agenda Digital la que está orientada al desarrollo y lanzamiento de nuevos productos.

lleven a cabo su proyecto.

- *ENISA Jóvenes Emprendedores:* Dirigida a dotar de los recursos financieros necesarios a pymes de reciente constitución, creadas por jóvenes de hasta 40 años, para que puedan acometer las inversiones que precisa su proyecto empresarial en la fase inicial.
- *ENISA Fusiones y adquisiciones:* Su objetivo es financiar proyectos empresariales que contemplen una operación societaria que conlleve claras ventajas competitivas (crecimiento en tamaño y mejora de productos y servicios).
- *ENISA Mercados Alternativos:* Dirigida a financiar proyectos de consolidación, crecimiento e internacionalización, que busquen capitalización y/o deuda a través de un mercado regulado, como puede ser el Mercado Alternativo Bursátil (MAB) y el futuro Mercado Alternativo de Renta Fija.
- *ENISA Aeronáutica:* Dirigida a apoyar financieramente a las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial y a sectores auxiliares o conexos, que lleven a cabo proyectos empresariales cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos, procesos, servicios o una mejora sustancial de los ya existentes.
- *ENISA Agenda Digital:* Dirigido a apoyar

financieramente la puesta en marcha y desarrollo de proyectos empresariales de los sectores TIC y de los Contenidos Digitales, con objeto de impulsar el desarrollo y lanzamiento de nuevos productos y servicios, contribuyendo a la generación de empleo y riqueza en un sector con alto potencial de crecimiento.

Las características de los préstamos que otorga ENISA varían según las diferentes líneas de financiación (cuadro 1.3). De forma genérica se pueden destacar los siguientes aspectos:

- Vencimiento a largo plazo (entre 4 y 9 años).
- Habilitación de períodos de carencia (entre 1 y 7 años)
- Tipo de interés variable, con un mínimo y un máximo.
- La garantía es el propio proyecto.
- Exigencia de un nivel de fondos propios que como mínimo sea igual a la cuantía del préstamo otorgado por ENISA, excepto en el programa de Jóvenes Emprendedores⁷.
- Comisión por amortización anticipada equivalente al importe que la cantidad amortizada anticipadamente hubiese devengado en concepto de segundo tramo de intereses si se hubiese amortizado en los términos previstos inicialmente.
- Comisión de vencimiento anticipado por

⁷ Para el programa de Jóvenes Emprendedores se exigen aportaciones mínimas de socios de al menos el 50% del préstamo concedido.

cambio en el accionariado equivalente al importe que el saldo por principal vivo del préstamo, en el momento de vencimiento anticipado, hubiese devengado en concepto de segundo tramo de intereses si el préstamo se hubiese amortizado en los términos previstos inicialmente.

Cuadro 1.3 Características de los préstamos participativos de ENISA

Programa	Plazo	Carencia	Importes (miles €)	Tipo fijo
● ENISA Tecnología	< 7 años	< 5 años	75 - 1.500	Euribor + diferencial
● ENISA Competitividad	< 9 años	< 7 años	75 - 1.500	Euribor + diferencial
● ENISA Emprendedores	< 6 años	< 2 años	25 - 300	Euribor + diferencial
● ENISA Jóvenes Emprendedores ⁸	< 4 años	< 1 años	25 - 75	Euribor + diferencial
● ENISA Fusiones y Adquisiciones	< 9 años	< 7 años	300 - 1.500	Euribor + diferencial
● ENISA Mercados Alternativos	< 9 años	< 7 años	300 - 1.500	Euribor + diferencial
● ENISA Aeronáutica	< 12 años	< 10 años	25 - 1.500	Euribor + diferencial
● ENISA Agenda Digital	< 9 años	< 9 años	25- 1.500 miles	Euribor + diferencial

Fuente: www.enisa.es

1.3.5.1 DATOS CUANTITATIVOS DE LAS OPERACIONES REALIZADAS POR ENISA

La actividad inversora de ENISA se incrementa fundamentalmente a partir de 2005, duplicando la cifra de inversión realizada respecto a 2004, y que supuso 7,4 millones de euros de inversión. Como se observa en el

⁸ La línea ENISA Jóvenes Emprendedores se pone en funcionamiento a partir del año 2010.

cuadro 1.4, el incremento de inversión por parte de ENISA desde 2005 a 2012 es considerable. Esta serie temporal recoge los años de crisis en los que, como se observa, la apuesta por la financiación de las pymes ha originado que la inversión haya sido ascendente. Concretamente, en 2010 se observa un incremento considerable tanto en importe como en número de proyectos (fecha en la que se pone en funcionamiento la línea de jóvenes emprendedores). El incremento en número de préstamos concedidos a partir del años 2010 es significativamente menor, posiblemente debido a que los importes concedidos en la línea de préstamos para jóvenes emprendedores son más reducidos. Además, se observa cómo entre los años 2009 y 2010 se duplica la inversión y se cuadriplica el número de préstamos.

Cuadro1.4 Volumen de préstamos comprometidos por ENISA, 2005-2012

Importe (€ miles)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Inversiones nuevas	13.080	18.768	17.028	21.980	32.700	79.131	84.655	70.872
Siguientes rondas	300	3.850	4.380	9.275	8.588	17.467	9.915	10.580
TOTAL	13.380	22.618	21.408	31.255	41.288	96.598	94.570	81.452
Porcentajes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Inversiones nuevas	97,8	83,0	79,5	70,3	79,2	81,9	89,5	87,0
Siguientes rondas	2,2	17,0	20,5	29,7	20,8	18,1	10,5	13,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ENISA

Cuadro1.5 Número de préstamos otorgados por ENISA, 2005-2012⁹

Nº de operaciones	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Inversiones nuevas	43	59	53	78	119	507	686	528
Siguientes rondas	1	12	18	35	31	59	36	28
TOTAL	44	71	71	113	150	566	722	556
Porcentajes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Inversiones nuevas	97,7	83,1	74,6	69,0	79,3	89,6	95,0	95,0
Siguientes rondas	2,3	16,9	25,4	31,0	20,7	10,4	5,0	5,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ENISA

⁹ El número de préstamos se calcula teniendo en cuenta los desembolsos realizados, es decir, se computa como dos operaciones si una empresa recibe un préstamo en dos tramos.

1.3.5.2 LAS OPERACIONES EN FUNCIÓN DE LA FASE EMPRESARIAL

Como se ha descrito al principio de este apartado, las líneas de financiación de ENISA están enfocadas para distintas tipologías de proyecto y para distintas fases de desarrollo empresarial. En este sentido, las empresas receptoras pueden ser empresas de nueva creación o bien empresas ya consolidadas que buscan financiar su crecimiento. A continuación procederemos a realizar una pequeña clasificación en función de la fase empresarial que se pretende financiar.

En el cuadro 1.6 se recoge de manera simplificada las distintas fases de desarrollo de las empresas en la actividad de capital riesgo. No obstante, en la información recopilada por ENISA de sus empresas prestatarias, estas fases no son recabadas, ya que simplemente se diferencia según el momento de constitución de las empresas. Por ello, sólo se realiza una clasificación más simplificada y de forma estimativa, que considera dos posibilidades: Etapas iniciales (que incluiría las fases semilla y arranque), y expansión.

Conforme a esta clasificación, en los cuadros 1.7 y 1.8 ofrecen, además, un nuevo detalle de los importes y del número de préstamos.

Cuadro 1.6 Clasificación de las tipologías según de las fases de desarrollo

Semilla (<i>seed</i>)	Empresa en fase de creación que cuenta con un proyecto de desarrollo o definición de productos o servicios. Son proyectos de alto riesgo ya que existe riesgo tecnológico.
Arranque (<i>start-up</i>)	Se trata de proyectos de inversión que se produce en empresas de reciente creación y que ya tienen un modelo de negocio elaborado y validado. Son empresas que se encuentran en proceso de producción y distribución. En esta fase, el volumen de la inversión es mayor que en la anterior.
Expansión	Orientado a empresas existentes para que hacer posible su acceso a nuevos productos y/o mercados. Son operaciones típicas del capital expansión aquellas diseñadas para acompañar planes de expansión internacional o de consolidación de mercados ya abiertos.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro 1.7, no es hasta 2010, con la puesta en marcha de la línea de Jóvenes Emprendedores, cuando realmente existe una apuesta definitiva hacia los proyectos de capital semilla o arranque. Hasta ese año, la mayor parte de las inversiones realizadas por ENISA estuvieron orientadas a proyecto de expansión, equiparándose en cierta medida el volumen de importe invertido a partir del año 2010.

En relación al número de préstamos, sí que se observa un incremento muy considerable a partir del año 2010 en cuanto a proyectos en fase semilla o arranque. Como se ha comentado anteriormente, esto es debido a que se formalizaron un gran número de operaciones aunque de menor importe.

Cuadro 1.7 Préstamos concedidos en función de la fase de desarrollo de la empresa receptora

Importe (€ miles)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Semilla y arranque	6.405	5.587	3.279	8.176	750	37.926	41.145	35.947
Expansión	6.975	17.031	18.128	23.078	40.538	58.672	53.425	45.505
TOTAL	13.380	22.618	21.408	31.255	41.288	96.598	94.570	81.452
Porcentajes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Semilla y arranque	47,9	24,7	15,3	26,2	1,8	39,3	43,5	44,1
Expansión	52,1	75,3	84,7	73,8	98,2	60,7	56,5	55,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ENISA

Cuadro 1.8 Numero de préstamos concedidos en función de la fase de desarrollo de la empresa receptora

Nº operaciones	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Semilla y Arranque	21	18	11	34	3	398	551	42
Expansión	23	53	60	79	147	169	171	136
TOTAL	44	71	71	113	150	567	722	556
Porcentajes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Semilla y arranque	47,7	25,4	15,5	30,1	2,0	70,3	76,3	75,5
Expansión	52,3	74,6	84,5	69,9	98,0	29,9	23,7	24,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ENISA

1.3.5.3 DESGLOSE DE LAS INVERSIONES POR SECTOR

Según Martí (2013), otra perspectiva de interés sobre los préstamos participativos concedidos por ENISA es la distribución de las inversiones por sectores. A tal efecto, los cuadros 1.9 y 1.10 recogen el volumen de inversión y número de operaciones por sector.

En el cuadro 1.9 se puede observar el elevado peso del sector Productos y Servicios Industriales, que representaba en torno al 30% del volumen total comprometido en préstamos en 2005 y 2006, y que se mantiene en torno al 20% desde 2010, tras el fuerte aumento de la actividad inversora. Es importante también el peso que suponen las inversiones relativas a Informática, que incluye hardware, software, servicios e internet. Para este sector se ha visto incrementada la cuota desde 2005, manteniendo una proporción superior al 25% del volumen invertido desde 2009. El comportamiento es similar desde la perspectiva del número de operaciones. Por último, también son destacables las inversiones en Biotecnología/Ing. Genética y en Comunicaciones, que crecieron notablemente hasta 2011.

**Cuadro 1.9 Detalle sectorial del importe de préstamos
concedidos por ENISA**

Importe (miles €)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Informática	2.050	3.980	4.104	6.767	11.000	24.588	23.836	21.615
Otros Electrónica	331	374	253	259	250	318	385	100
Prod. y Serv. Industriales	4.092	6.767	5.519	7.418	5.748	17.617	20.164	15.782
Productos de Consumo	1.309	1.980	1.415	1.771	3.350	5.285	11.393	14.748
Agricultura/Ganadería/Pesca	208	182	26	314	1.550	5.100	2.081	1.445
Energía/Recursos Naturales	300	610	874	1.314	1.250	6.273	3.039	2.784
Química/Plásticos	727	1.295	913	1.098	800	836	95	1.050
Construcción	173	205	160	263	250	200	577	507
Medicina/Salud	58	115	90	217	700	1.226	796	2.990
Hostelería/Ocio	0	165	206	228	0	1.481	3.002	2.314
Comunicaciones	1.198	2.185	2.423	3.239	3.875	8.390	6.310	5.095
Biotechnol./Ing. Genética	783	2.044	1.957	2.631	6.515	4.982	8.661	2.690
Automatización Industrial	164	618	1.067	1.418	350	3.400	80	130
Servicios Financieros	932	0	0	0	0	1.900	0	30
Otros Servicios	640	1.504	1.448	3.062	3.100	13.654	13.639	9.472
Otros	0	0	257	285	1.050	0	0	0
Transporte	0	0	77	285	250	74	513	700
Otros Producción	415	593	617	684	1.250	1.275	0	0
Total	13.380	22.618	21.408	31.255	41.288	96.598	94.570	81.452
Porcentajes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Informática	15,3	17,6	19,2	21,7	26,6	25,5	25,2	26,5
Otros Electrónica	2,5	1,7	1,2	0,8	0,6	0,3	0,4	0,1
Prod. y Serv. Industriales	30,6	29,9	25,8	23,7	13,9	18,2	21,3	19,4
Productos de Consumo	9,8	8,8	6,6	5,7	8,1	5,5	12,0	18,1
Agricultura/Ganadería/Pesca	1,6	0,8	0,1	1,0	3,8	5,3	2,2	1,8
Energía/Recursos Naturales	2,2	2,7	4,1	4,2	3,0	6,5	3,2	3,4
Química/Plásticos	5,4	5,7	4,3	3,5	1,9	0,9	0,1	1,3
Construcción	1,3	0,9	0,7	0,8	0,6	0,2	0,6	0,6
Medicina/Salud	0,4	0,5	0,4	0,7	1,7	1,3	0,8	3,7
Hostelería/Ocio	0,0	0,7	1,0	0,7	0,0	1,5	3,2	2,8
Comunicaciones	9,0	9,7	11,3	10,4	9,4	8,7	6,7	6,3
Biotechnol./Ing. Genética	5,9	9,0	9,1	8,4	15,8	5,2	9,2	3,3
Automatización Industrial	1,2	2,7	5,0	4,5	0,8	3,5	0,1	0,2
Servicios Financieros	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
Otros Servicios	4,8	6,6	6,8	9,8	7,5	14,1	14,4	11,6
Otros	0,0	0,0	1,2	0,9	2,5	0,0	0,0	0,0
Transporte	0,0	0,0	0,4	0,9	0,6	0,1	0,5	0,9
Otros Producción	3,1	2,6	2,9	2,2	3,0	1,3	0,0	0,0
Suma	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ENISA

Cuadro 1.10 Desglose del número de préstamos concedidos por sector

Nº de operaciones	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Informática	10	17	18	31	45	161	246	225
Otros Electrónica	1	1	2	2	1	4	3	1
Prod. y Serv. Industriales	12	18	15	23	22	70	73	51
Productos de Consumo	5	7	6	7	10	48	109	79
Agricultura/Ganadería/Pesca	0	1	0	1	5	12	11	7
Energía/Recursos Naturales	1	2	3	4	3	32	18	17
Química/Plásticos	1	3	2	3	3	4	3	3
Construcción	1	1	1	2	2	4	9	5
Medicina/Salud	0	1	1	2	2	10	15	10
Hostelería/Ocio	0	1	1	1	0	22	49	28
Comunicaciones	3	6	7	10	14	32	32	29
Biotechnol./Ing. Genética	3	5	6	10	22	22	33	16
Automatización Industrial	1	2	2	3	2	5	2	2
Servicios Financieros	2	0	0	0	0	2	0	1
Otros Servicios	3	5	6	12	11	134	113	80
Otros	0	0	0	0	3	0	0	0
Transporte	0	0	0	1	1	2	6	2
Otros Producción	1	1	1	1	4	3	0	0
Total	44	71	71	113	150	567	722	556
Porcentajes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Informática	22,7	24,0	25,4	27,4	30,0	28,4	34,1	40,5
Otros Electrónica	2,3	1,4	2,8	1,8	0,7	0,7	0,4	0,2
Prod. y Serv. Industriales	27,3	25,3	21,1	20,4	14,7	12,3	10,1	9,2
Productos de Consumo	11,4	9,9	8,5	6,2	6,7	8,5	15,1	14,2
Agricultura/Ganadería/Pesca	0,0	1,4	0,0	0,9	3,3	2,1	1,5	1,3
Energía/Recursos Naturales	2,3	2,8	4,2	3,5	2,0	5,6	2,5	3,1
Química/Plásticos	2,3	4,2	2,8	2,7	2,0	0,7	0,4	0,5
Construcción	2,3	1,4	1,4	1,8	1,3	0,7	1,2	0,9
Medicina/Salud	0,0	1,4	1,4	1,8	1,3	1,8	2,1	1,8
Hostelería/Ocio	0,0	1,4	1,4	0,9	0,0	3,9	6,8	5,0
Comunicaciones	6,8	8,5	9,9	8,8	9,3	5,6	4,4	5,2
Biotechnol./Ing. Genética	6,8	7,0	8,5	8,8	14,7	3,9	4,6	2,9
Automatización Industrial	2,3	2,8	2,8	2,7	1,3	0,9	0,3	0,4
Servicios Financieros	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2
Otros Servicios	6,8	7,1	8,5	10,6	7,3	23,6	15,7	14,4
Otros	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
Transporte	0,0	0,0	0,0	0,9	0,7	0,4	0,8	0,4
Otros Producción	2,3	1,4	1,4	0,9	2,7	0,5	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ENISA

1.3.5.4 INVERSIÓN POR COMUNIDAD AUTÓNOMA

Por último, los cuadros 1.11 y 1.12 completan la perspectiva de las inversiones desde un punto de vista geográfico.

Como se observa, son las empresas localizadas en Madrid y en Cataluña las que acumulan en torno al 50-60% del volumen y del número de operaciones registradas. Por el contrario, comunidades como Canarias o La Rioja, apenas contemplan operaciones.

Cuadro 1.11 Detalle del importe de los préstamos concedidos por ENISA según comunidad autónoma

Importe (miles €)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Andalucía	298	995	1.157	2.015	2.220	6.150	11.612	5.621
Aragón	893	1.311	302	1.461	850	3.758	4.008	2.837
Asturias	149	149	201	1.479	500	2.417	1.267	942
Baleares	0	398	352	459	0	1.451	1.217	1.205
Canarias	0	298	0	0	0	70	1.122	605
Cantabria	0	497	0	0	250	943	650	295
Castilla-La Mancha	298	646	302	434	1.450	4.089	4.051	3.860
Castilla-León	943	696	0	357	700	2.167	2.678	2.955
Cataluña	4.713	8.677	7.884	10.851	13.915	25.090	21.799	20.993
Valencia	814	298	4.556	3.366	3.790	5.210	4.691	2.396
Extremadura	0	0	604	0	2.100	1.867	402	1.640
Galicia	496	0	211	847	450	1.378	3.605	1.291
La Rioja	0	0	0	0	0	0	0	1.260
Madrid	3.423	8.205	4.230	7.860	9.113	29.175	28.511	28.705
Murcia	0	0	0	0	650	2.303	3.434	2.972
Navarra	298	0	453	510	1.100	1.369	2.040	380
País Vasco	1.058	448	1.157	1.617	4.200	9.162	3.485	3.495
Total	13.380	22.618	21.408	31.255	41.288	96.598	94.570	81.452
Porcentaje	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Andalucía	2,2	4,4	5,4	6,4	5,4	6,4	12,3	6,9
Aragón	6,7	5,8	1,4	4,7	2,1	3,9	4,2	3,5
Asturias	1,1	0,7	0,9	4,7	1,2	2,5	1,3	1,2
Baleares	0,0	1,8	1,6	1,5	0,0	1,5	1,3	1,5
Canarias	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,1	1,2	0,7
Cantabria	0,0	2,2	0,0	0,0	0,6	1,0	0,7	0,4
Castilla-La Mancha	2,2	2,9	1,4	1,4	3,5	4,2	4,3	4,7
Castilla-León	7,0	3,1	0,0	1,1	1,7	2,2	2,8	3,6
Cataluña	35,2	38,4	36,8	34,7	33,7	26,0	23,1	25,8
Valencia	6,1	1,3	21,3	10,8	9,2	5,4	5,0	2,9
Extremadura	0,0	0,0	2,8	0,0	5,1	1,9	0,4	2,0
Galicia	3,7	0,0	1,0	2,7	1,1	1,4	3,8	1,6
La Rioja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Madrid	25,6	36,3	19,8	25,1	22,1	30,2	30,1	35,2
Murcia	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,4	3,6	3,6
Navarra	2,2	0,0	2,1	1,6	2,7	1,4	2,2	0,5
País Vasco	7,9	2,0	5,4	5,2	10,2	9,5	3,7	4,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ENISA

Cuadro 1.12 Detalle del número de préstamos concedidos por ENISA según comunidad autónoma

Nº Operaciones	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Andalucía	2	3	3	7	7	72	104	39
Aragón	3	4	1	5	3	24	23	15
Asturias	1	1	1	3	1	13	13	11
Baleares	0	1	1	2	0	8	9	6
Canarias	0	1	0	0	0	2	16	8
Cantabria	0	1	0	0	2	4	4	6
Castilla-La Mancha	1	2	1	3	5	13	19	6
Castilla-León	3	2	0	2	2	13	14	13
Cataluña	15	28	26	39	56	106	147	161
Valencia	1	1	12	12	15	32	43	26
Extremadura	0	0	3	0	5	9	4	7
Galicia	1	0	1	3	2	29	30	17
La Rioja	0	0	0	0	0	0	0	8
Madrid	11	25	15	27	31	165	230	192
Murcia	0	0	0	0	2	32	39	22
Navarra	1	0	2	2	4	10	12	7
País Vasco	5	2	5	8	15	35	15	12
Total	44	71	71	113	150	567	722	556
Porcentajes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Andalucía	4,5	4,2	4,2	6,2	4,7	12,7	14,4	7,0
Aragón	6,8	5,6	1,4	4,4	2,0	4,2	3,2	2,7
Asturias	2,3	1,4	1,4	2,7	0,7	2,3	1,8	2,0
Baleares	0,0	1,4	1,4	1,8	0,0	1,4	1,2	1,1
Canarias	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,4	2,2	1,4
Cantabria	0,0	1,4	0,0	0,0	1,3	0,7	0,6	1,1
Castilla-La Mancha	2,3	2,8	1,4	2,7	3,3	2,3	2,6	1,1
Castilla-León	6,8	2,8	0,0	1,8	1,3	2,3	1,9	2,3
Cataluña	34,1	39,4	36,6	34,5	37,3	18,7	20,4	29,0
Valencia	2,3	1,4	16,9	10,6	10,0	5,6	6,0	4,7
Extremadura	0,0	0,0	4,2	0,0	3,3	1,6	0,6	1,3
Galicia	2,3	0,0	1,4	2,7	1,3	5,1	4,2	3,1
La Rioja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
Madrid	25,0	35,2	21,1	23,9	20,7	29,1	31,9	34,5
Murcia	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	5,6	5,4	4,0
Navarra	2,3	0,0	2,8	1,8	2,7	1,8	1,7	1,3
País Vasco	11,4	2,8	7,0	7,1	10,0	6,2	2,1	2,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ENISA

1.4 EL PAPEL DE LA INTERVENCIÓN PÚBLICA EN LA FINANCIACIÓN EMPRESARIAL DE LAS PYMES.

En los últimos años, los gobiernos de muchos países europeos y asiáticos, así como los estados de Estados Unidos, han puesto en marcha programas para fomentar la inversión privada y pública, y así facilitar la creación de nuevas empresas. El proyecto Arjeplog en el norte de Suecia, por ejemplo, apoya a las pymes turísticas en áreas periféricas (Nilsson et al., 2005). Dicho proyecto examina el progreso y los resultados de un programa de cuatro años para mejorar el nivel de habilidades de negocios en ocho pymes turísticas, que están ubicadas en las regiones escasamente pobladas del norte de Suecia. Para Nilsson et al. (2005), las subvenciones a la inversión siguen siendo un instrumento clave, que se han complementado con el apoyo técnico para adaptar la asistencia a las necesidades de la empresa individual. Este último aspecto es un importante elemento de la política regional sueca, que ve a la inversión en competencias humanas como el núcleo de desarrollo innovador en el ámbito local. Otros programas gubernamentales como SBIR¹⁰ en Estados Unidos pretendían financiar activamente nuevas empresas de base tecnológica (Lerner, 1999). En este último caso, el programa tenía como objetivo llenar el vacío de capital mediante la focalización en pequeñas empresas en etapa temprana. En este sentido, el capital riesgo público genera externalidades positivas en fase inicial por delante de otros inversores, así como la creación de efectos indirectos de I + D (Lerner, 1999, 2002).

¹⁰ Small Business Innovation Research.

Como conclusión, el estudio de Lerner (1999) señala que las empresas que recibieron financiación a través de este programa SBIR tuvieron mayor crecimiento de empleo y crecimiento de ventas. Del mismo modo, observó que las empresas que se beneficiaron de este programa obtuvieron más financiación privada.

Estudios anteriores han argumentado que el apoyo público a las oportunidades tecnológicas tiene mayor impacto social que la iniciativa privada (Griliches, 1992; Jaffe, 1996), y aunque a priori el capital público y el privado pueden ser similares, el enfoque y los objetivos son significativamente diferentes. El objetivo del capital público es la búsqueda de rendimientos sociales o una rentabilidad social de la innovación, lo que el capital privado no persigue. Según Griliches (1992) y Jaffe (1996), a pesar de la utilidad social del capital riesgo público, ha sido fuertemente criticada la intervención del gobierno dirigido a llenar las brechas de equidad en las oportunidades para la creación de las empresas de base tecnológica. Por ejemplo, Leleux y Surlemont (2003) señalan que los funcionarios públicos pueden no tener la experiencia o el conocimiento suficiente para seleccionar y apoyar a las empresas emprendedoras. Además, y debido al carácter de los fondos públicos, pueden que renuncien a algunos retornos esperados por sus objetivos políticos, lo que origina proyectos de financiación a tasas por debajo del mercado que pueden terminar atrayendo a los mejores proyectos, dejando sólo los proyectos de peor calidad y mayor riesgo a disposición del capital riesgo privado. De este modo, la entrada de nuevos fondos de capital privado

resultaría más difícil y puede desincentivar la iniciativa privada.

Además, la literatura de las finanzas públicas ha hecho hincapié en que las empresas encargadas de gestionar estos fondos públicos del gobierno pueden corresponder con frecuencia a ciertos intereses (por ejemplo, fomentar las relaciones entre varios partidos políticos) en lugar de las generales y sociales (Peltzman, 1976; Becker, 1983).

Becker (1983) presenta una teoría de la competencia entre los grupos de presión de la influencia política. Según este autor, el equilibrio político va a depender de varios factores, como la eficiencia de cada grupo en la presión que produce, el efecto de una presión adicional sobre su influencia, el número de personas en diferentes grupos y el costo de una elevada carga impositiva y subsidios. Un aumento en la carga impositiva desalienta la presión por parte de grupos subvencionados y alienta la presión por los contribuyentes.

Calvo-Flores, García y Madrid (2004) valoran, a partir de la información contable de una muestra de empresas de la Región de Murcia, la efectividad de las subvenciones a la inversión en la pyme. Los resultados del estudio pusieron de manifiesto que se produjo un distanciamiento en eficiencia favorable a las empresas no subvencionadas respecto a las subvencionadas, lo cual indica que las ayudas pueden provocar ineficiencias. Estos resultados sugieren, además, la necesidad de que los

gestores públicos diseñen un seguimiento de la gestión de dichas empresas, ya que es necesario demostrar la efectividad de los fondos públicos para que estas políticas estén justificadas.

En lo que respecta al capital riesgo, existen estudios que han investigado sobre la intervención pública, pero muy pocos han probado empíricamente su eficacia para el fomento de los mercados de capital riesgo privados y la iniciativa empresarial (Lerner, 1999, 2002). Lerner (2002) indica que los programas gubernamentales para financiar pymes habían atraído poca atención empírica. En su estudio examina la mayor iniciativa de Estados Unidos, concretamente con el programa Small Business Innovation Research. Los resultados fueron los anteriormente comentados, es decir, un crecimiento más rápido en empleo y en facturación, a la vez que demostró que estas empresas eran más propensas a atraer financiación.

Aunque existen varios análisis empíricos que han estudiado la inversión de capital riesgo en España (Pintado et al., 2007; Alemany, 2006; Alemany y Martí, 2006), son escasos los que examinan específicamente oportunidades en fase inicial y de alta tecnología, ni evalúan la eficacia de la intervención pública para la promoción de la tecnología de la iniciativa empresarial. Del Palacio, Zhang y Sole (2010) centrados en las inversiones en empresas de base tecnológica de nueva creación y en entornos de alta incertidumbre, analizan los mercados de capital de riesgo público y privado y el comportamiento de los inversores. Sus conclusiones apuntan a que existen evidencias para

afirmar que la intervención pública es efectiva para estimular el mercado de capital de riesgo privado. Además, que la creación de empresas y la innovación juega un papel determinante en la explicación de la capacidad competitiva de las economías de los países, y que se ve limitada por la existencia de restricciones asociadas a la obtención de fondos necesarios.

La literatura económica recoge, además, diversos estudios sobre la evidencia empírica existente que relaciona crecimiento económico y creación de nuevas empresas (Minniti, 1999; Zacharakis et al., 2000).

El acceso a la financiación en España es uno de los desafíos más importantes a los que se enfrentan los empresarios para iniciar y hacer crecer un negocio tecnológico (Comisión Europea, 2007; Kirwan et al., 2006; Pissarides, 1999). Los resultados del estudio de Pissarides (1999) confirmaron la creencia de que las restricciones de crédito constituyen uno de los principales obstáculos para el crecimiento de las pymes en Europa. Por su parte Kirwan et al. (2006) reflejan en su estudio las necesidades de las empresas de base tecnológica de reciente creación surgidas en seis universidades europeas.

Para llenar el vacío que dificulta la financiación de empresas de base tecnológica de reciente creación, numerosas iniciativas se han llevado a cabo por las organizaciones públicas. En España, la mayoría de estos programas se iniciaron entre 1999 y 2000 a partir de la

caída de las compañías denominadas “punto com” (Tejada, 2003).

Como hemos ido exponiendo en apartados anteriores, el préstamo participativo constituye un instrumento idóneo para la financiación de las pymes, y especialmente en las fases iniciales y de puesta en funcionamiento de éstas. Por este motivo, en España, este instrumento es cada vez más utilizado por las distintas administraciones, tanto central como autonómica, que son conscientes de la importancia de las pymes y de su problemática a la hora de la búsqueda de financiación, convirtiéndose esta herramienta en un instrumento muy potente de promoción y desarrollo. A pesar de ello, su utilización se encuentra lejos del desarrollo deseado, muy por debajo de otros instrumentos de financiación utilizado para el desarrollo y fomento de la actividad empresarial. A modo de ejemplo, según el Informe Anual 2013 de la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía¹¹, tal y como se observa en el cuadro 1.13, los préstamos participativos representan un parte pequeña respecto a otras modalidades de instrumentos de fomento.

Cuadro 1.13 Proyectos por modalidad de incentivos concedidos por IDEA, 2013

Modalidad	Nº de incentivos	Importe incentivo aprobado (€)
Bonificación de intereses	10	215.505,20
Fondo perdido	1.402	62.987.442,26
Préstamo participativo	7	1.106.571,76
TOTAL	1.419	64.309.519,22

Fuente: Agencia IDEA

¹¹ La Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA) es la agencia de desarrollo regional del gobierno andaluz, que gestiona la concesión de incentivos a las empresas.

En la actualidad existen diversos organismos españoles especializados en la concesión de préstamos participativos, entre los cuales destaca ENISA como organismo de referencia en este tipo de financiación. A nivel autonómico, casi todos los organismos encargados del fomento y desarrollo del tejido empresarial cuentan con alguna línea de financiación orientada a la utilización del préstamo participativo, aunque en muchos casos como instrumento alternativo. Tal es el caso de la agencia IDEA o del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial, por citar algunos ejemplos. Además de las administraciones centrales y autonómicas, como principales impulsores de este instrumento, existen también algunas entidades público-privadas¹² que han surgido con la finalidad de financiar proyectos empresariales atractivos en búsqueda de la rentabilidad futura. Tal es el caso de "LUZARO Establecimiento Financiero de Crédito, S.A"¹³ o "COFIDES, S.A"¹⁴.

Lo cierto es que el préstamo participativo es un instrumento utilizado principalmente por la administración como herramienta dirigida a fomentar el desarrollo de las pymes, o por entidades muy especializadas fruto de la colaboración público privada. En este último caso, los organismos públicos tienen como objetivo el fomento del

¹²Entidades participadas tanto por organismos públicos como por empresas privadas.

¹³ Participada mayoritariamente por el Gobierno Vasco, Kutxabank, S.A, Laboral Kutxa, S.C.C., Banco Sabadell, S.A, Bankia, S.A y ENISA.

¹⁴ Entidad participada mayoritariamente por el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX) y el Instituto de crédito Oficial (ICO) y algunas entidades financieras como el BBVA, Banco Santander, Banco Popular Español, Banco Sabadell, además de ENISA.

tejido productivo y las entidades privadas persiguen la búsqueda de proyectos con alto potencial de crecimiento y alta rentabilidad de una forma más selectiva.

En cualquier caso, con la utilización del préstamo participativo se pretende, en cierta medida, combatir los principales problemas de acceso a la financiación de las pymes. El Banco Central Europeo establece tres motivos por los cuales se originan estas restricciones al crédito. En primer lugar, establece que el tamaño empresarial influye en la cantidad y en la calidad de la información de la empresa, y por tanto condiciona el acceso a la financiación. Se considera que la información es menos transparente y el riesgo de quiebra por tanto es mayor en las pequeñas empresas respecto a las grandes empresas. En segundo lugar, gran parte de las pequeñas empresas son jóvenes y carecen de información sobre la trayectoria empresarial, lo cual supone otra limitación importante para las entidades financieras (European Central Bank, 2007). Por último, otro aspecto restrictivo es el hecho de que las pymes no suelen cotizar en mercados abiertos. Ello origina que los costes asociados a la tarea de analizar y determinar la prima de riesgo asociada al crédito, así como los costes de supervisión, sean más altos para las empresas de reducido tamaño (Caminal, 1995).

En consecuencia, todos estos aspectos implican que los costes financieros para las Pymes sean más elevados e incluso que den lugar a un uso excesivo del endeudamiento a corto plazo, tal y como establecen diversos autores que muestran la influencia negativa que

supone la dimensión reducida de la empresa con las posibilidades de endeudamiento a largo plazo.

Las características del préstamo participativo lo convierten a priori en un instrumento indicado para la financiación de las pymes a largo plazo. Considerando que una de las características principales que lo definen es el sistema de retribución, cuyo atractivo es la parte participativa del interés que se determinara en función de la evolución de la actividad, desde el punto de vista del equilibrio financiero esto supone una gran ventaja para el prestatario, ya que el coste financiero está directamente vinculado al correcto funcionamiento de la empresa.

Sin embargo, estas características, junto a su carácter subordinado, puede dar lugar a importantes conflictos de intereses entre prestamista y prestatario, también denominados problemas de agencia. Si en los préstamos ordinarios existen estos problemas de agencia debido a la asimetría de información¹⁵, en los préstamos participativos son más acusados estos problemas debido a sus especiales características.

De esta forma, por una parte, la naturaleza subordinada de este tipo de deuda incrementa en gran medida el riesgo que asume el inversor, ya que depende

¹⁵ Estas asimetrías tienen que ver con la información distinta que manejan los oferentes y demandantes de financiación, ya que es complicado evaluar por parte de los oferentes las verdaderas características de los demandantes de financiación para el caso de las pymes en cuanto a: ética empresarial, situación real financiera y patrimonial, experiencia, etc. Además es difícil evaluar por parte de los oferentes de financiación la finalidad de los proyectos o actividades a financiar, teniendo en cuenta que el prestatario puede tomar decisiones oportunistas.

de las decisiones discrecionales de las políticas de financiación del prestatario. Por otra parte, debido al carácter de retribución participativa del tipo de interés, el prestatario puede estar tentado a minimizar el coste financiero de la operación, recurriendo a prácticas poco ortodoxas y a ocultar información.

En definitiva, aunque a priori el encaje del préstamo participativo en la financiación de las pymes puede resultar muy atractivo, en la práctica puede presentar cierta problemática que se traduce en un mayor riesgo por parte del inversor. Esto origina que el inversor establezca medidas que permitan supervisar la actividad del prestatario para así tratar de minimizar su riesgo.

Dado que estos problemas de agencia pueden ser uno de los motivos que originan reticencia al uso del préstamo participativo (Cazorla y López, 2000), procedemos a profundizar en este aspecto en los próximos epígrafes.

1.5 LA INCIDENCIA DE LAS ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN EN LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS.

Las asimetrías de información en la financiación empresarial han sido tratadas por diversos autores (Jensen y Meckling, 1976; Myers y Majluf, 1984; Greenwald et al., 1984; Akerlof, 1970). Estas asimetrías de información tienen que ver con la facultad de informar sobre los

proyectos de inversión por parte de los directivos, y de entenderlos por parte de los agentes de financiación, que se vuelve más dificultosa aun cuando se trata de proyectos de innovación, dado que habitualmente presentan aspectos técnicos más complejos que requieren de un conocimiento previo mínimo sobre el sector y los procesos de la empresa. A esta carencia de comprensión por parte de inversores e instituciones financieras (con la excepción de algunos agentes de financiación especializados, como los *business angels* o los fondos de capital riesgo sectoriales), se añade la imposibilidad de monitorizar de manera exhaustiva la evolución de la inversión por parte de los financiadores, hechos que determinan que para muchos de estos proyectos de inversión no se pueda encontrar la financiación externa necesaria.

Según Jensen y Meckling (1976), si la empresa plantea la financiación mediante acciones de inversionistas externos, el gerente tiene un incentivo en incurrir en gastos demasiado altos, debido a que el gerente puede beneficiar de manera desproporcionada a esos inversionistas, aunque no asumirá la totalidad de su coste. Del mismo modo, si la empresa aumenta la deuda, el administrador puede aumentar el riesgo a niveles indeseables. Si los resultados a nivel empresarial no se pueden prever, y el esfuerzo del empresario no se puede determinar con total confianza, puede ser difícil encontrar financiación.

Estos problemas son especialmente difíciles para las empresas con activos intangibles, cuyo rendimiento es

difícil de evaluar, como es el caso de las empresas de base tecnológica de nueva creación, que como hemos apuntado con anterioridad, es un perfil muy común entre los prestatarios de los préstamos participativos. En este tipo de empresas, las prioridades de los empresarios no siempre están alineadas con la búsqueda de rentabilidades económicas elevadas, sino que pueden tener prioridades tales como invertir en estrategias, investigación o proyectos que obtengan rendimientos personales altos, pero bajos rendimientos monetarios esperados para los accionistas. Por ejemplo, un fundador de una empresa de biotecnología puede invertir en un determinado tipo de investigación que le aporte un gran reconocimiento personal en la comunidad científica, pero que ofrece poca rentabilidad para el inversor.

1.5.1 PRINCIPALES ASPECTOS DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS QUE LOS DIFERENCIAN DE OTROS PRÉSTAMOS.

De lo expuesto anteriormente queda de manifiesto el potencial de los préstamos participativos como fuente de financiación para pymes, y especialmente para proyectos que por sus características no pueden acceder a otras fuentes financieras. Tal es el caso de proyectos que no cuentan con una trayectoria empresarial dilatada o bien para proyectos intensivos en tecnología, proyectos que por regla general poseen un riesgo más elevado y que por tanto cuentan con limitaciones cuando se trata de conseguir financiación. Las características de estos tipos de

proyectos, junto a las propias características de este instrumento, pueden dar lugar a que se originen posibles conflictos de agencia. En este apartado trataremos de identificar cuáles son los aspectos del propio préstamo participativo que pueden originar estos conflictos.

En primer lugar atendiendo a la naturaleza participativa de este instrumento, nos encontramos con dos aspectos a tener en consideración. El primero de ellos es la cuota de interés de estos préstamos, que tal y como regula la propia legislación, se compone de la suma de un interés fijo o mínimo, que es opcional, y un interés variable o participativo, que es el segundo aspecto a tener en consideración y que dependerá de la variable que se tome como referencia. En la legislación vigente, la Ley 7/1996 otorga una alta de discrecionalidad en este sentido, dando libertad a los agentes involucrados a establecer el criterio de referencia que consideren más oportuno, lo cual confiere al instrumento de una gran flexibilidad, que en la práctica puede ocasionar conflictos de intereses a la vez que una mayor incertidumbre. Debido a la multiplicidad de magnitudes que pueden servir de referencia (cifra de ventas, número de unidades producidas, resultado de actividades ordinarias) se puede dar lugar a un entorno difuso del préstamo participativo (Dominguez, 1998). Es importante por lo tanto poner de manifiesto la problemática financiero-contable a la hora de determinar cada una de las magnitudes de referencia (Cazorla y López, 2000).

En segundo lugar, otro aspecto a tener en consideración es el de la naturaleza subordinada de estos préstamos, es decir, que en caso de liquidación los acreedores de los préstamos participativos en cuanto a orden de prelación de cobro estarían por detrás de los acreedores de cualquier otro préstamo ordinario y justo antes que los accionistas de la empresa. Si junto a la naturaleza subordinada tenemos también en consideración que este tipo de préstamos carecen de garantía para el acreedor, entonces es posible apreciar un alto nivel de riesgo en los mismos y también una fuente de importantes conflictos de intereses.

Por último, y como se expuso con anterioridad, otro aspecto característico de los préstamos participativos establece que las partes contratantes podrán acordar una cláusula penalizadora para el caso de amortización anticipada. En todo caso, el prestatario sólo podrá amortizar anticipadamente el préstamo participativo si dicha amortización se compensa con una ampliación de igual cuantía de sus fondos propios, y siempre que éste no provenga de la actualización de activos. Este aspecto tiene su razón de ser por dos motivos fundamentalmente. En primer lugar, está relacionado con la asimilación del préstamo participativo a los fondos propios, y por tanto, una amortización anticipada de éste se debe compensar con aportación de fondos propios para salvaguardar los intereses del resto de acreedores de la empresa, de forma que la amortización anticipada no se traduzca en un incremento del riesgo financiero. En segundo lugar, esta limitación a que el préstamo participativo se amortice

anticipadamente se establece para proteger los intereses del prestamista ya que, debido a la vinculación de los intereses del préstamo con la evolución favorable de la empresa, el prestatario tendrá incentivo para cancelar anticipadamente el préstamo si el funcionamiento de la empresa es favorable, evitando así el elevado coste financiero que puede tener este instrumento. Para evitar este comportamiento oportunista, el prestamista establece este tipo de cláusulas contra la cancelación anticipada.

1.5.2 ASPECTOS A TENER EN CONSIDERACIÓN UNA VEZ FORMALIZADO EL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO.

Los anteriormente aludidos comportamientos oportunistas de los prestatarios en su utilización de préstamos participativos también pueden dar lugar a conflictos de agencia.

De forma genérica, para cualquier tipo de préstamo, Smith y Warner (1979) agrupan estos comportamientos oportunistas en tres tipos de decisiones:

- a) Las que tienen que ver con la emisión de deuda con una prelación de cobro de igual o mayor prioridad. El aumentar el nivel de endeudamiento en una empresa puede originar conflictos entre los prestamistas y los accionistas, ya que los nuevos acreedores pueden tener prioridad en el cobro de intereses

y en la devolución del principal. Si la nueva deuda tiene prelación en el cobro, los prestamistas anteriores pueden verse perjudicados ya que sólo podrán hacer efectivo el cobro cuando se hayan satisfecho los intereses y el pago de la deuda que tiene prioridad, incrementándose el riesgo de impago de la deuda con menor prelación de cobro. En el caso de los préstamos participativos, al tratarse de deuda subordinada, estas decisiones tienen un impacto más negativo si cabe.

- b) Las decisiones relativas a la distribución inesperada de dividendos. Si una empresa distribuye un dividendo aun mayor del previsto, el prestamista puede verse perjudicado y más aún si este reparto de dividendos supone la emisión de nueva deuda con una mayor prelación de cobro. Un mayor reparto de dividendos, implica una disminución en la política de autofinanciación de la empresa, lo que puede originar que se rechacen proyectos de inversión rentables a favor del reparto de dividendos.

- c) Por último, y relacionado con lo que se ha comentado en el punto anterior, las decisiones relativas a las políticas de inversión también pueden originar conflictos, que pueden estar

motivados por el rechazo de proyectos de inversión rentables. Debido al carácter participativo del préstamo, puede que no haya incentivo a los accionistas para realizar inversiones de elevada rentabilidad y riesgo cuando la cuota de participación del préstamo sobre los flujos de caja o el beneficio sea muy elevada. En definitiva, los accionistas no tendrán incentivos a invertir en proyectos con elevado riesgo ya que el potencial de los beneficios se verá limitado al tener que compartirlos con el prestamista.

1.5.3 CONSIDERACIONES QUE MEJORAN LOS PROBLEMAS DE ASIMETRÍA DE INFORMACIÓN.

Como hemos expuesto en el apartado anterior, las conductas oportunistas por parte del prestatario al amparo de las asimetrías de información pueden perjudicar sin duda los intereses del prestamista, dando lugar a los costes de Agencia. A tal efecto, Jensen y Meckling (1976) distinguen según la naturaleza de los mismos entre *monitoring cost* (que tiene que ver con los costes de vigilancia y control para evitar que el prestatario incurra en comportamientos oportunistas), *bonding cost* (que se refiere a la garantía que aporta el prestatario para comprometerse a no realizar ciertas actividades) y *residual cost* (coste como consecuencia de la reducción de riqueza experimentada por el acreedor por la imposibilidad de

ejercer un control absoluto sobre las actuaciones del prestamista).

Estos problemas de asimetrías de información pueden minimizarse con diferentes medidas. Un de ellas puede ser la especialización sectorial de los intermediarios financieros, o con la especialización por instrumento de financiación.

Con independencia de la especialización, los financiadores han desarrollado herramientas para abordar estos problemas de información, que consisten en examinar intensamente a las empresas antes de proporcionar el capital, y con posterioridad hacerles un seguimiento exhaustivo. Las herramientas de seguimiento y de mejora de la información por parte de los inversores se traducen en el reparto de la financiación en etapas discretas en el tiempo, la sindicación de inversiones con otros financiadores, la toma de asiento en el consejo de administración de una empresas y los acuerdos de compensación, incluyendo las opciones sobre acciones.

El primero de ellos es la inyección de capital por etapas, que puede ser el mecanismo de control más potente que puede emplear un capital riesgo (Sahlman, 1990), también habitual en préstamos participativos. La inyección de capital por etapas reduce las pérdidas potenciales de las malas decisiones. Además, el desembolso por etapas permite verificar que se van cumpliendo los hitos de negocio que el prestatario ha

previsto y que el prestamista ha validado en su análisis para la concesión del mismo.

Es importante señalar también que un resultado a priori probable de una inversión con riesgo es el fracaso, o en el mejor de los casos, un éxito modesto. Gompers (1995) utilizó una muestra aleatoria de 794 empresas financiadas por capital riesgo para examinar su comportamiento y los sistemas de seguimiento. Sólo el 22,5% obtuvieron éxito en última instancia, con la salida a bolsa, mecanismo a través del cual los capitalistas de riesgo suelen salir de sus inversiones exitosas.

Además de las inyecciones de capital por etapas, un inversor o prestamista que va a financiar un proyecto se sentirá más respaldado y cómodo a la hora de financiar la operación si además existen otros financiadores. Esta sindicación sirve para múltiples propósitos. Mediante la transmisión de las inversiones, cada prestamista puede invertir en más proyectos y en gran medida diversificar el riesgo específico de la empresa. La participación de otras empresas de riesgo también proporciona una segunda opinión sobre la oportunidad de inversión, lo que minimiza el riesgo de financiar malas propuestas de financiación. En este sentido, Lerner (1994a) pone a prueba esta hipótesis de "segunda opinión" en una muestra de 271 inversiones de capital riesgo de biotecnología. Lerner encuentra que en las primeras rondas de inversión, inversores de capital riesgo experimentados tienden a apoyarse solamente con empresas de capital riesgo que tienen experiencia similar. Este hallazgo apoya la hipótesis sobre la importancia de

una “segunda opinión”, cuya finalidad no es otra que la de apoyarse en otra firma de capacidad similar (o mejor).

Formar parte del consejo de administración de una empresa es otro de los aspectos que pueden ayudar a mejorar estas asimetrías de información, proporcionando un papel de asesoramiento y apoyo. No obstante, este aspecto no suele contemplarse en los proyectos financiados mediante préstamos participativos, siendo habitual en los proyectos de inversión mediante la aportación de capital. En esta línea, y continuando con el enfoque de Fama and Jensen (1983) y Williamson (1983), que mantienen la hipótesis de que la composición de la junta debe ser determinada por la necesidad de supervisión, Lerner (1995) examina si la representación de los capitalistas de riesgo en los consejos de la empresas privadas es mayor cuando la necesidad de la supervisión es más grande. En concreto, examina los cambios en los miembros del consejo en la época en que se sustituye el director general de una empresa, ya que la sustitución del alto directivo en una empresa emprendedora es probable que coincida con una crisis organizacional y por tanto puede ser necesario incrementar la necesidad de supervisión (Hermalin y Weisbach, 1988). Lerner verificó que las empresas de capital riesgo incrementan la presencia en los consejos de administración cuando se produce un cese o cambio de un presidente ejecutivo y cuando dicho cambio se produce entre rondas de financiación.

Otro mecanismo utilizado, sobre todo por las empresas de capital riesgo, es la retribución en forma de capital o de opciones. Baker y Gompers (2000) encuentran que en las empresas financiadas con capital riesgo, los directores generales de dichas empresas tenían salarios fijos más bajos y una participación accionarial mayor en forma de retribución, en comparación con empresas similares no financiadas por capital de riesgo.

Por último, el inversor o prestamista también emplea controles adicionales por medio de la adquisición de derechos de las acciones u opciones durante un período de varios años, por lo que el empresario no puede salir de la empresa y llevarse acciones. De esta forma, el capitalista de riesgo puede diluir significativamente la participación del empresario en rondas de financiación posteriores si la empresa no cumple sus objetivos. Esto significa que un empresario que desea mantener el tamaño relativo de la participación en la empresa tendrá que cumplir con los objetivos acordados.

En definitiva, para hacer frente a los problemas de información, los inversores o prestamistas emplean una variedad de mecanismos y los planes de negocio son intensamente examinados, siendo este aspecto clave antes de tomar la decisión. En la evaluación de una empresa de base tecnológica, los inversores emplean criterios aún más estrictos debido al elevado riesgo que entraña este tipo de proyectos. Los inversores son conscientes de que muchas tecnologías prometedoras no están contrastadas ni validadas por el mercado. Como resultado, la mayoría

valoran en gran medida la experiencia y flexibilidad del equipo de dirección y el tamaño del mercado potencial. Incluso si el mercado no evoluciona como se predijo, con un equipo bien cualificado y con experiencia, la empresa puede ser capaz de encontrar una oportunidad atractiva.

Una vez tomada la decisión de invertir, los gerentes de estas empresas con respaldo de riesgo se ven obligados a reportar frecuentemente a los inversores con el fin de garantizar la buena utilización de los recursos, posibilitándose el seguimiento exhaustivo de los gerentes.

1.5.3.1 EL CASO PARTICULAR DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS

En los préstamos participativos, la forma de evitar comportamientos oportunistas por parte de los prestatarios se realiza mediante la inclusión de cláusulas específicas. Cazorla y López (2000) identifican tres ámbitos para los que se deben incluir cláusulas. En primer lugar, respecto a las políticas de financiación, inversiones y reparto de dividendos. En segundo lugar, respecto a los sistemas de amortización del préstamo. Finalmente, respecto a las exigencias de información.

En relación a las cláusulas que limiten la política de endeudamiento, hay que tener en cuenta aquellas que prohíban expresamente la emisión de deuda de igual o mayor prelación en el cobro. Además, en determinadas situaciones es recomendable no sólo limitar la emisión de

nueva deuda con igual o mayor prelación en el cobro, sino también limitar la emisión de cualquier tipo de deuda que pueda comprometer o condicionar la solvencia de la empresa y sus niveles de garantía. Además se deben incorporar cláusulas que como finalidad controlen las decisiones por parte de la dirección en materia de inversiones; por ejemplo, cláusulas que especifiquen o limiten aquellas inversiones que la empresa puede realizar; las que prohíban cambios en objeto social; las que obliguen al mantenimiento de una inversión mínima en capital circulante para así asegurar el correcto funcionamiento de la empresa; o aquellas que limiten la venta de activos y sobre todo aquellos activos que sean objeto de garantía o sean fundamentales para el proyecto.

En relación a las cláusulas del reparto de dividendos, se deberá indicar de qué forma se van a financiar el pago de éstos, pues el pago de los mismos podrá condicionar el valor de la deuda, viéndose reducida. En este caso, las cláusulas deberán restringir a que la distribución de beneficios se realice financiándose con emisión de nueva deuda o incluso con la venta de activos.

Por último, Cazorla y López (2000) establecen que, para garantizarse que el prestatario actúe en beneficio del prestamista, se deben cumplir ciertos acuerdos en relación al cumplimiento de todas aquellas normas jurídicas, financieras y contables a las que esté sometido el prestatario. También a la entrega de la información acordada referida a la evolución de la empresa y al cumplimiento de hitos. Igualmente, respecto a toda la

información relativa a la política de financiación, a la política de inversión y a la de reparto de dividendos. Otros aspectos importantes serían tanto el cumplimiento del sistema de amortización del préstamo como la cláusula de penalización por cancelación anticipada o reembolso parcial del préstamo.

BIBLIOGRAFIA CAPITULO 1

Akerlof, G. A. (1970). The market for lemons: Qualitative uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84, 488–500.

Aleman, L. (2006). Venture Capital in Spain: Evolution, characterisation and economic impact analysis. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 6(4/5), 412–428.

Aleman, L., y Martí, J. (2006). *Do Venture Capitalists' characteristics affect the performance of the firms they back?* Resource Document. SSRN.

<http://ssrn.com/abstract=886546>.

ASCRI. (2012). *Informe capital riesgo and private equity en España 2012*. Spain.

Baker, M. y Gompers, P, A. (2000). *An Analysis of Executive Compensation, Ownership, and Control in Entrepreneurial Firms*. Working paper, Harvard University.

Barlett, J. W. (1993). *Fundamentals of venture capital*. Lanham, Maryland: Madison Books.

Becker, G. S. (1983). A theory of competition among pressure groups for political influence. *Quarterly Journal of Economics*, 98, 371–400.

Caminal, R. (1995). El papel de las restricciones de crédito y las políticas públicas en la financiación de la pequeña y

mediana empresa. *Papeles de Economía Española*, 65, 224-234.

Calvo-Flores, A., García, D. y Madrid, A. (2004). Efectos económicos y financieros de las subvenciones a la inversión en la pyme. Un estudio empírico. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 33(123), 899-933.

Cazorla, L. y López, M. (2000). Los conflictos de intereses y las relaciones de agencia generados por los contratos de préstamos participativos en la pequeña y mediana empresa. *Actualidad Financiera*, 9, 19-34.

Del-Palacio, I., Zhang, X.T. y Sole, F. (2012). The capital gap for small technology companies: public venture capital to rescue?" *Small Business Economics*, 38, 283-301.

Domínguez, J.L. (1998). Los préstamos participativos. *Partida Doble*, 87, 20-27.

European Central Bank (2007): *Corporate finance in the euro area*. Paper Series, 63.

European Commission. (2007). *Flash Eurobarometer 192*. The Gallup Organization: Hungary.

Fama, E.F. y Jensen, M.C. (1983). Separation of Ownership and Control. *Journal of Law and Economics*, 26, 301-25.

Gompers, P. (1995). Optimal Investment, Monitoring, and the Staging of Venture Capital. *Journal of Finance*, 50, 1461-1489.

Gompers, P., y Lerner, J. (2001). The venture capital revolution. *Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 145-168.

Griliches, Z. (1992). The search for R&D spillovers. *Scandinavian Journal of Economics*, 94, 29-47.

Hermalin, B.E. y Weisbach, M.S. (1988). The Determinants of Board Composition. *Rand Journal of Economics*, 19, 589-606.

Jaffe, A. B. (1996). *Economic analysis of research spillovers and implications for the Advanced Technology Program*. National Institute of Standards and Technology, USA.

Jensen, M. C. y Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.

Kirwan, P., Van der Sijde, P. y Groen, A. (2006). Assessing the needs of new technology based firms (NTBFs): An investigation among spin-off companies from six European Universities. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 2(2), 173-187.

Leleux, B. y Surlemont, B. (2003). Public versus private venture capital: Seeding or crowding out? A pan-European analysis. *Journal of Business Venturing*, 18, 81–104.

Lerner, J. (1994). "The Syndication of Venture Capital Investments". *Financial Management*, 23, 16-27.

Lerner, J. (1999). The government as venture capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program. *Journal of Business*, 72(3), 285–318.

Lerner, J. (2002). When bureaucrats meet entrepreneurs: The design of effective "Public Venture Capital" programmes. *The Economic Journal*, 112(2), 73–84.

Liles, P. (1977). *Sustaining the Venture Capital Firm*. Cambridge: Management Analysis Center.

Milken Institute. (2006). *Capital Access Index 2006. Best Markets for Business Finance*. CA: Milken Institute. Santa Monica.

Minniti, M. (1999). Entrepreneurial Activity and Economic Growth. *Global Business and Economics Review*, 1(1), 31–42.

Murray, G. C. y Lott, J. (1995). Have UK venture capitalists a bias against investment in new technology-based firms?. *Research Policy*, 24(2), 283–299.

Myers, S. C., y Majluf, N. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13, 187–221.

Nilsson, P. A., Petersen, T. y Wanhill, S. (2005). Public support for tourism SMEs in peripheral areas: The Arjeplog Project, northern Sweden. *Service Industries Journal*, 25(4), 579–599.

Noone, C.M. y Rubel, S.M. (1970). *SBICs: Pioneers in Organized Venture Capital*. Chicago: Capital Publishing Company.

Peltzman, S. (1976). Towards a more general theory of regulation. *Journal of Law and Economics*, 19, 211–240.

Pintado, T. R. y García, D. (2006). La participación financiera del Capital Riesgo Español según la procedencia pública o privada de sus recursos. *Economía Industrial*, 362, 155-164.

Pintado, T. R., García, D., y Van Auken, H. (2007). Venture capital in Spain by stage of development. *Journal of Small Business Management*, 45(1), 68–88.

Pissarides, F. (1999). Is lack of funds the main obstacle to growth? EBRD's experience with small- and medium-sized businesses in central and eastern Europe. *Journal of Business Venturing*, 14(5–6), 519–539.

Sahlman, W.A. (1990). The Structure and Governance of Venture Capital Organizations. *Journal of Financial Economics*, 27, 473-524.

Sambola, R. (2012). La financiación de las operaciones corporativas. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 15, 65-95.

Smith, C. y Warner, J.(1979) On financial contracting: an analysis of bond covenants. *Journal of Financial Economics*, 7, 117-161.

Suarez A. S. (1995). *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Ediciones Pirámide.

Tejada, R. (2003). *Venture Capital Policy Review: Spain*. Organization for Economic Cooperation and Development. Madrid.

Williamson, O.E. (1983). "Organization Form, Residual Claimants, and Corporate Control". *Journal of Law and Economics*, 26, 351-66.

Wooldridge, J. (2009). Global Hero. A special report on entrepreneurship. *The Economist*, Special Report, March 14th.

Zacharakis, A., Bygrave, W., y Shepherd, D. (2000). *Global Entrepreneurship Monitor*. Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership. Kansas.

CAPÍTULO 2: LA LITERATURA SOBRE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL Y EL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO

2.1 INTRODUCCIÓN

2.2 LAS TEORÍAS SOBRE ESTRUCTURA DE CAPITAL

2.2.1 MODIGLIANI Y MILLER: LA TEORÍA DE LA IRRELEVANCIA

2.2.2 LA TEORÍA DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO

2.2.3 TEORÍA DE LA AGENCIA

2.2.4 LA TEORÍA DE LA JERARQUÍA FINANCIERA (PECKING ORDER THEORY)

2.3 TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL EN LA PYMES

2.3.1 EL TRADE-OFF CON LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS PYMES

2.3.2 LA TEORÍA DE LA JERARQUÍA FINANCIERA EN LA PYME

2.3.3 MODELO DEL CICLO DE CRECIMIENTO FINANCIERO EN LAS PYMES

2.3.4 LA TEORÍA DE LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL.

2.4 EL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO Y EL CAPITAL RIESGO EN RELACIÓN A LAS TEORÍAS DE ESTRUCTURA DE CAPITAL.

2.5 REVISIÓN DE LA LITERATURA DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS

2.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es dejar constancia del marco conceptual en el que se desarrollan los estudios sobre préstamos participativos. A tal fin se analizarán la capacidad explicativa de las teorías modernas sobre estructura de capital, principalmente en relación a la composición del capital entre deuda y recursos propios adoptada por las pymes. Ello se hará a partir de los fundamentos que sustentan la Teoría del Equilibrio Estático (*Trade-off Theory*) y la Teoría de la Jerarquía Financiera (*Pecking Order Theory*). A continuación se abordará el Modelo del Ciclo de Crecimiento Financiero de Berger y Udell (1998), el cual describe las variaciones en la estructura de capital adoptada por las pymes en función del acceso a las diferentes de fuentes de financiación, con relación a su edad, tamaño y disponibilidad de la información. Del mismo modo, también utilizará la Teoría de la Estrategia Empresarial, basada en consideraciones de organización industrial, a través de la cual se determina la influencia de las estrategias adoptadas por las empresas en la estructura de capital. Finalmente, se concluirá sobre cuáles son las teorías que mejor explican el uso del préstamo participativo como fuente de financiación.

2.2 LAS TEORÍAS SOBRE ESTRUCTURA DE CAPITAL

Fundamentalmente son dos los enfoques teóricos modernos.

Por un lado, la Teoría del Equilibrio Estático (Trade-off Theory), que considera la estructura de capital de la empresa como el resultado del equilibrio entre los beneficios y costes derivados de la deuda, manteniendo constantes los activos y los planes de inversión (Myers, 1984).

Por otro lado, la Teoría de la Jerarquía Financiera (Pecking Order Theory), que expone que las empresas tendrán preferencia por la financiación interna a la externa, así como la deuda a los recursos propios, si se recurre a la emisión de valores (Myers, 1984).

La importancia de este tema ha originado que se realicen una gran cantidad de trabajos tanto teóricos como empíricos en este campo para tratar de explicar las decisiones de financiación. Aun así, según Myers (2001), las investigaciones realizadas no han sido capaces de concretar una teoría universal que determine la composición de la estructura financiera más adecuada.

2.2.1 MODIGLIANI Y MILLER: LA TEORÍA DE LA IRRELEVANCIA

Las teorías modernas antes mencionadas tienen su origen en la idea de Modigliani y Miller (1958), que defienden la irrelevancia e independencia de la estructura de capital con relación al valor de mercado de la empresa, pues sostenían que el valor de la misma estará

determinado por sus activos reales y no por el tipo de títulos que haya emitido.

Sin embargo, esta conclusión sólo se produce en presencia de mercados perfectos, en los cuales la deuda y los recursos propios pueden considerarse sustitutos, de manera que omiten el efecto de los impuestos, suponen que la quiebra es instantánea, no existen costes ni penalizaciones, y tampoco consideran la incertidumbre.

Con posterioridad a su modelo inicial de 1958, Modigliani y Miller (1963) introducen algunas mejoras del modelo e incorporan las ventajas fiscales del endeudamiento, al considerar las deducciones en concepto de los intereses pagados de la deuda. Con esta consideración demostraron que el ratio de endeudamiento sí que resulta determinante en el valor de la empresa. Así, el valor de una empresa endeudada será superior, ya que los flujos de fondos obtenidos serán mayores al incorporar los beneficios fiscales en forma de deducción por el pago de los intereses de la deuda.

Posteriormente, Miller (1977) analiza conjuntamente el efecto de los impuestos corporativos y los del inversor sobre la ventaja fiscal de la deuda, reafirmando la validez de su trabajo inicial, al concluir que la estructura financiera resulta definitivamente irrelevante cuando se introducen en el modelo los impuestos que gravan la renta empresarial y los que afectan a la renta personal de los accionistas y obligacionistas, pues el inversor evalúa los

beneficios obtenidos una vez considerados ambos impuestos.

Estas limitaciones del modelo inicialmente propuesto por Modigliani y Miller (1958) provocaron que surgieran severas críticas. Entre las más recientes se encuentran las formuladas por Brealey, Myers y Allen (2006) que sostienen que :a) existen costes asociados a la insolvencia financiera, aun cuando se evite la quiebra legal; b) se ignoran los potenciales conflictos de intereses entre los propietarios de los títulos de la empresa; c) no se toman en cuenta los problemas de información que favorecen a la deuda sobre el capital propio cuando se recurre a la financiación externa a partir de la emisión de nuevos títulos; y d) no se consideraba el efecto incentivador del apalancamiento financiero sobre las decisiones de inversión y de pago de dividendos. De forma que, con la incorporación de supuestos realistas sobre las imperfecciones del mercado, consideran que la propuesta inicial de Modigliani y Miller (1958) no se ajusta a la realidad, dando paso a otras consideraciones en relación a los determinantes de la estructura de capital de la empresa.

Para Stiglitz (1969), uno de los puntos más críticos es suponer que los bonos emitidos por empresas están libres de riesgo de impago, o que este riesgo sea distinto para diferentes empresas, ya que dependerá del respaldo que tengan los bonos y de las condiciones del mercado.

Fama (1978) resalta como deficiencias el supuesto, por parte de Modigliani y Miller, de los mercados perfectos, así como la igualdad de las empresas en el acceso a dichos mercados, entre otras.

Éstos y otros factores determinantes van a ser incorporados al modelo corregido de Modigliani y Miller (1963). Serán incorporados al modelo los costes de quiebra directos (Kraus y Litzenberger, 1973) y los escudos fiscales distintos a los de la deuda (DeAngelo y Masulis, 1980), dada su incidencia en las decisiones de financiación en términos de los costes y beneficios, para así poder determinar la relación óptima entre deudas y recursos propios.

2.2.2 LA TEORÍA DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO

El Modelo de Modigliani y Miller (1958) da lugar a la Teoría del Equilibrio Estático, según la cual existe una estructura óptima de capital que minimiza el coste de capital y maximiza el valor de la empresa, teniendo en cuenta el equilibrio entre los costes de insolvencia financiera y los beneficios del ahorro fiscal de la deuda. Según esta teoría, existe un nivel de endeudamiento óptimo (Taggart Jr., 1977; Marsh, 1982; Jalilvand y Harris, 1984), que se puede alcanzar teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de las distintas fuentes de financiación, de forma que los recursos propios pueden ser sustituidos por deuda y viceversa, hasta la maximización del valor de la empresa (Myers, 1984). Estas ventajas y desventajas de las distintas fuentes de financiación tienen

que ver con el efecto combinado de la ventaja fiscal de la deuda, como consecuencia de la desgravación fiscal de los intereses y los costes asociados a la misma. De entre los costes asociados a la deuda, destacan los de insolvencia y los conflictos de agencia que surgen entre propietarios y acreedores a medida que se incrementa el ratio de endeudamiento (Jensen y Meckling, 1976; Miller, 1977).

Entre los costes de insolvencia, es conveniente distinguir costes directos y costes indirectos. Altman (1984) y Brealey et al. (2011) señalan que los costes directos de insolvencia están relacionados con los legales, administrativos y procesales, considerados diferentes a los correspondientes pagos a acreedores y accionistas. También se incluyen como costes directos las discusiones con acreedores que retrasan la liquidación de la empresa provocando el deterioro físico y obsolescencia del inventario y los activos fijos de la empresa.

Por otra parte, los costes indirectos están relacionados con temas más difíciles de valorar como la reputación, suspensión de inversiones, interrupción del pago de dividendos, menor demanda de los productos comercializados por la falta de un servicio postventa en un futuro cercano, descontento de los trabajadores, el encarecimiento de las compras a proveedores, y el endurecimiento de las condiciones para conseguir nuevos créditos que puede llevar a ejercer el pago al contado. De este modo, puede haber un intento por parte de los acreedores por paralizar la actividad normal de la empresa.

Altman (1984) y Brealey et al. (2011) afirman que los costes indirectos también están causados por la percepción que el mercado tiene de la empresa, y apuntan que una disminución en las ventas y en la volatilidad en los beneficios dan lugar a una disminución de su valor.

Además existen otros costes, como los que pueden provocar directivos y empleados para evitar la quiebra de la empresa, y así mantener sus puestos de trabajo. Con el ánimo de mantener viva la empresa a corto plazo, pueden tomar decisiones que a largo plazo afecten de manera negativa a su valor. Un ejemplo claro puede ser la venta de activos con alto valor para así obtener liquidez a corto plazo.

Por otro lado, esta teoría considera que un mayor endeudamiento de la empresa implica mayores costes financieros, lo cual puede ocasionar que ante un descenso de los beneficios se produzca su insolvencia financiera. Así pues, un endeudamiento elevado incrementa la posibilidad de incurrir en costes de insolvencia. En esta situación, los requerimientos de los acreedores serán más elevados, aumentando la probabilidad de quiebra y su coste. El resultado, en definitiva, se traduce en la reducción del valor de la empresa. Por último, hay que considerar que aunque son los accionistas los que asumen los costes de quiebra, en una situación de endeudamiento excesivo, los acreedores son conscientes de que las deudas pueden no ser satisfechas en su totalidad, y esto puede generar que exijan la compensación por adelantado en forma de

mayores intereses y endurezcan las condiciones cuando la empresa aún no es insolvente.

Por lo anteriormente comentado, no hay que perder de vista la figura del concurso de acreedores, que es un mecanismo legal mediante el que los acreedores toman el poder de la empresa cuando los activos no tienen la liquidez suficiente para hacer frente a las obligaciones de pago (John, 1993).

Según Boedo y Calvo (1997), el mecanismo para evitar o corregir la situación de insolvencia financiera es mediante la restructuración total o parcial de los activos, de los pasivos, o de ambos. Esta restructuración deberá llevarse a cabo de forma ordenada, para lo cual se puede hacer de manera formal, a través de los concursos de acreedores; o bien de forma informal o privada, pero más complicado en la práctica. En este sentido, Wruck (1990) determina que, debido a la asimétrica de la información y a conflictos entre los diferentes grupos de interés (gerentes, accionistas y acreedores), resulta más complicado que se lleve a cabo una reorganización informal, en principio menos costosa.

Para finalizar, tal y como indica Mascareñas (2008), existe gran dificultad para determinar las ventajas e inconvenientes del endeudamiento, y por tanto, es complicado determinar el coeficiente óptimo de la estructura de capital. Éste será variable y dependiente del sector en el que opere la empresa y de los mercados de capitales.

A diferencia del Modelo de Modigliani y Miller (1958), en el que las empresas tienden a endeudarse tanto como les sea posible, la Teoría del Equilibrio Estático racionaliza los índices de endeudamiento evitando un endeudamiento excesivo.

2.2.3 TEORÍA DE LA AGENCIA

Esta teoría fue desarrollada por Jensen y Meckling (1976) apoyándose en un trabajo previo de Fama y Miller (1972). Surge debido a los conflictos de propiedad que se generan entre accionistas y administradores cuando existen bajos niveles de endeudamiento; pues puede que los administradores tomen decisiones que no contribuyan a elevar el valor de la empresa sino otras con fines personales. Este conflicto aumenta a medida que los accionistas tienen menos información que los administradores y puede reducirse a medida que los administradores tengan una participación mayor en el capital de la empresa, pues las acciones a tomar serán más similares a los fines de los accionistas.

Por otro lado esta teoría incluye, además, los conflictos entre accionistas y prestamistas cuando existen altos niveles de deudas, puesto que los accionistas podrían tomar decisiones que no son las más adecuadas para el momento, incluso en el sentido de no maximizar el valor de la empresa; ya sea por aceptar riesgos importantes, por

invertir insuficientemente, o por hacer pagos de dividendos en períodos de dificultades financieras para la empresa.

Bajo tales costos de conflictos, según Jensen y Meckling (1976) se puede encontrar una estructura óptima de capital, que se encuentra compuesta por la búsqueda del equilibrio entre los costes de agencia de todos los grupos de interés o *stakeholders* de la empresa.

Los costes de agencia surgen cuando el propietario del capital delega en terceros el control de la actividad. Esta delegación de poderes puede generar conflictos debido a que ambas partes querrán maximizar sus beneficios. Los administradores buscarán maximizar su beneficio personal mediante el uso de la empresa y los propietarios tratarán de maximizar el valor de la empresa, dando lugar a conflictos que se denominan costes de agencia (Ross, 1977, Kim y Sorensen, 1986).

Jensen y Meckling (1976) destacan dos problemas de agencia:

- a) Los surgidos entre administradores y accionistas relacionados con el capital propio de la empresa.
- b) Los surgidos entre accionistas y acreedores cuyos costes de agencia están ligados a la deuda de la empresa.

Dentro de estas relaciones, Mascareñas (2007) señala que, aunque a priori se pueda pensar que no existe relación entre agente y principal, como ocurre en el segundo caso, se pueden originar conflictos, ya que los acreedores estarán interesados en saber cómo invierten

los accionistas el dinero prestado, para así evitar una posible situación de quiebra y garantizarse que se les devolverá la cantidad prestada y los intereses.

A esto habría que añadir que la información no fluye igual entre ambas partes y, dado que cada uno de estos grupos de poder tiene un canal de acceso distinto a la información de la empresa, se originan asimetrías de información cuyas consecuencias son la selección adversa, el riesgo moral y los costes de seguimiento. La selección adversa se origina por la desconfianza del prestamista sobre el riesgo real de la inversión a financiar (oportunismo precontractual), mientras que el riesgo moral proviene de la desconfianza que tiene el proveedor financiero sobre el destino real de los fondos aportados (oportunismo post contractual).

Ambos problemas señalados ocasionan un incremento del tipo de interés exigido, como mecanismo para compensar el riesgo asumido (Fazzari et al. 1988; Oliner y Rudebuch, 1992). Esto puede incluso motivar una disminución de la financiación por parte del prestamista (Schnabel, 1992). Los costes de seguimiento se deben a la desconfianza del prestamista sobre la veracidad de los beneficios declarados por la empresa. El seguimiento que realizará para verificar tales beneficios supondrá un coste adicional, que será trasladado al tipo de interés (Mascareñas, 2008)

En definitiva, el coste de agencia es un coste incremental derivado de los conflictos de intereses de los

agentes y de la información asimétrica. Para reducir tales costes de agencia, se hará necesario un contrato que minimice éstos costes para cada situación y que regule las relaciones entre las distintas partes (Cazorla y López, 2000)

2.2.4 LA TEORÍA DE LA JERARQUÍA FINANCIERA (PECKING ORDER THEORY)

Myers (1984) y Myers y Majluf (1984) proponen la Teoría de la Jerarquía Financiera como alternativa a la Teoría del Equilibrio Estático para explicar el comportamiento que defiende la preferencia de las empresas a acudir a los fondos generados internamente, y excepcionalmente a la financiación externa, si la autofinanciación es insuficiente. En esta teoría, el atractivo por los ahorros fiscales generados por los intereses pagados por concepto del endeudamiento, así como las amenazas de la insolvencia financiera, son consideraciones de segundo orden.

Myers y Majluf (1984) desarrollan esta teoría en el contexto de la asimetría de información, en la que los directivos tienen un conocimiento mayor que los inversores en prácticamente todos los ámbitos de la empresa, como son las expectativas futuras, riesgos o valoración de la empresa. Bajo este supuesto, las políticas de financiación de una empresa tratan de minimizar los costes de la financiación externos originados por los problemas de información asimétrica entre administradores e inversores

externos, no existiendo un ratio óptimo de endeudamiento. Por lo tanto, la empresa optará primero por fuentes internas libres de información asimétrica. De este modo, las empresas utilizan los beneficios retenidos como primer recurso financiero y, cuando éstos no son suficientes para cubrir las necesidades financieras, recurren por este orden, a la deuda, a las obligaciones convertibles y finalmente a las acciones. Así, la deuda resultará la mejor opción de financiación externa en la medida en que los problemas de asimetría de la información adquieren mayor relevancia.

Según lo anteriormente expuesto, si bien los fondos autogenerados no tienen problemas de selección adversa, la obtención de financiación externa está sujeta a ciertos costes (Frank y Goyal, 2003), ya que la obtención de recursos propios son más arriesgados que la deuda para el inversor, por lo cual éste demandará una mayor tasa de rentabilidad en el caso de aportación de recursos propios. Desde el punto de vista de la empresa, los fondos autogenerados representan una mejor fuente de financiación que la deuda, y ésta a su vez es una mejor opción que la emisión de acciones (recursos propios). Por tanto, las empresas preferirán financiar sus proyectos con fondos autogenerados, en primer lugar, y si éstos fueran insuficientes, recurrirían a la emisión de deuda evitando la emisión de acciones. Desde este enfoque, es de suponer que las empresas más rentables, y con mayor capacidad de generar flujos de caja, harán menor uso de la financiación externa, en comparación con las menos rentables, cuyas operaciones no le permiten obtener altos volúmenes de recursos propios internos.

Según esta teoría, el índice de endeudamiento de la empresa no estará determinado por un óptimo, sino por la diferencia existente entre los requerimientos de inversión y los beneficios retenidos, que determinarán las necesidades de financiación externas, asumiendo que existen oportunidades de inversión rentables (Shyam-Sunder y Myers, 1999). Así, las empresas más rentables mantienen bajos niveles de endeudamiento porque no lo necesitan; por el contrario, las empresas menos rentables se endeudan más porque sus oportunidades de inversión son superiores a los fondos generados internamente (Shyam-Sunder y Myers, 1999; Fama y French, 2002).

Sin embargo, la apreciación de Mascareñas (2008) contrasta en cierta medida con las opiniones anteriores, ya que afirma que esta teoría se puede explicar por el deseo de conseguir una estructura de capital óptima a través de la minimización de los costes de transacción de la obtención de financiación. Esto lo justifica partiendo del criterio de que los directivos valoran la disposición de una flexibilidad financiera y del control, lo cual supone que prefieran los beneficios retenidos antes que la financiación externa. Además, la financiación interna es más barata que la externa en cuanto a los costes de emisión. En definitiva, el acceso a los recursos financieros, principalmente en las pyme, condiciona las hipótesis de la Teoría de la Jerarquía, dado que la financiación interna no siempre cubre todas las necesidades de financiación y la deuda es complicada de conseguir, siendo el capital externo la principal fuente de financiación. En

consecuencia establece la siguiente jerarquía: primero capital, después deuda y finalmente financiación interna. Por tanto, la teoría de la jerarquía depende de diversos factores, como son la fase de desarrollo de la empresa en su ciclo de vida, su reputación, así como su credibilidad, y la capacidad de acumular beneficios retenidos.

Continuando con la aplicación de esta teoría para el caso de las pymes, Ferrer y Tresierra (2009) afirman que, tal como predice la Teoría de la Jerarquía Financiera, los fondos autogenerados constituyen la primera fuente de financiación para este tipo de empresas, pero alterando el orden de la jerarquía propuesta por la teoría anterior, ya que ante necesidades de fondos, las pyme tienden a la captación de recursos propios externos en lugar de a la deuda, contradiciendo la jerarquía establecida por esta teoría.

Para Frank y Goyal (2007), la Teoría de la Jerarquía hoy día tiene gran aceptación ya que hay muchas organizaciones que no buscan la combinación óptima entre deuda y patrimonio, sino que más bien tratan en todo momento de financiar sus nuevos proyectos con recursos propios por su aversión a encontrar situaciones adversas en el mercado, y porque la información existente no ofrece plena certeza para realizar dichas inversiones.

2.3 TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL EN LA PYMES

Según la Recomendación 2003/361/CE de la Comisión publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea L 124, p. 36, de 20 de mayo de 2003, en el Anexo I queda definida la Pequeña y Mediana Empresa (pyme) con arreglo a los siguientes límites:

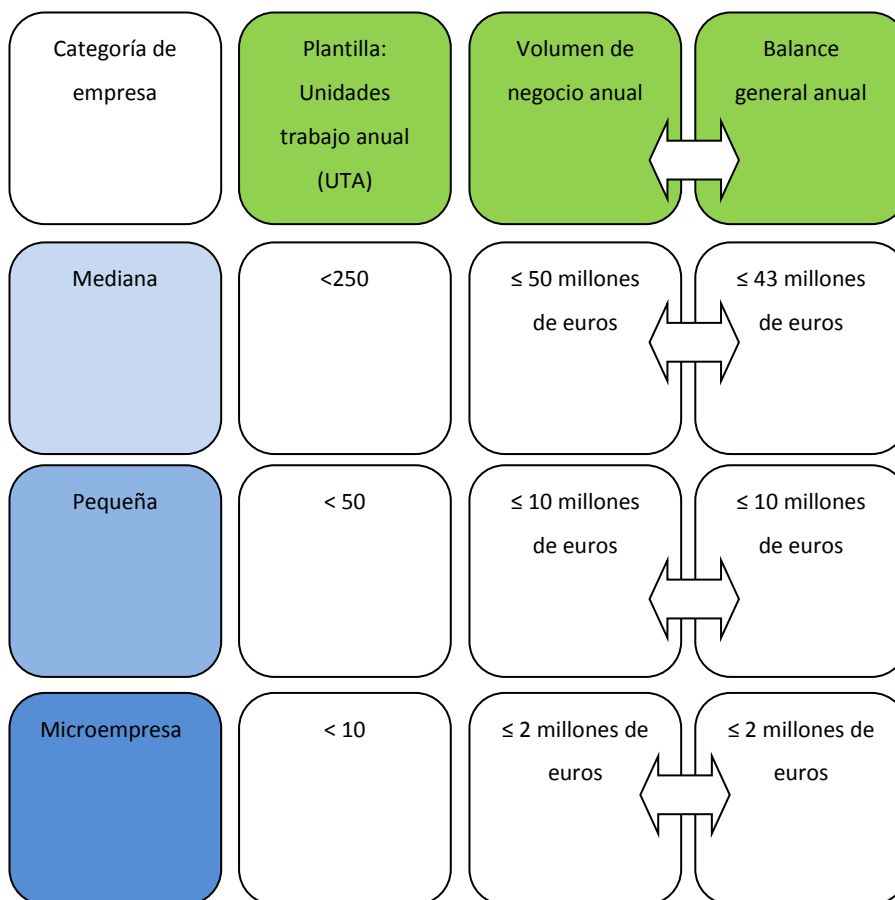
- La categoría de pyme está constituida por todas las empresas que ocupan a menos de 250 personas y cuyo volumen de negocios anual no excede de 50 millones de euros o cuyo balance general anual no excede de 43 millones de euros.

- Dentro de la categoría de las pyme se define la subcategoría pequeña empresa como una empresa que ocupa a menos de 50 personas y cuyo volumen de negocios anual o cuyo balance general anual no supera los 10 millones de euros.

- Finalmente, se define la subcategoría microempresa como una empresa que ocupa a menos de 10 personas y cuyo volumen de negocios anual o cuyo balance general anual no supera los 2 millones de euros.

Además, se deberá cumplir con el requisito de independencia, es decir, al menos el 25% de sus acciones no están en posesión de empresas vinculadas a otras que no cumplen la característica de pyme. No ocurrirá lo mismo si estos inversores son empresas de capital riesgo o administraciones públicas, siempre que, de manera conjunta o separada, no ejerzan un control efectivo.

Grafico 2.1 Clasificación de pyme



Fuente: Comisión Europea

Para que una empresa sea considerada pyme debe cumplir estos requisitos en cuanto al número de empleados, volumen de ingresos y volumen de activos. Sin embargo otros autores catalogan este tipo de empresa en función de las características comunes que poseen. Para Ang (1991) una empresa es clasificada como pyme si posee además la mayoría de las siguientes características: no emiten valores negociables, los propietarios no disponen de carteras de inversión diversificadas, la responsabilidad de los propietarios es ilimitada o inefectiva, la primera generación de propietarios son emprendedores y propensos al riesgo, no cuentan con un equipo gerencial completo para dirigir la empresa, se

enfrentan a costes de mercado elevados, las relaciones con los accionistas son menos formales, y los esquema de compensación son altamente flexibles.

Además de las características comentadas, Ang (1991 y 1992) y Alejandra y Tresierra (2009) destacan algunas características diferenciadoras de dichas pymes:

- a) Escasez de personal directivo con capacidad de liderazgo y contacto con los clientes.
- b) Falta de planes de sucesión familiar que asegure la continuidad de la empresa.
- c) Ausencia de conocimientos técnicos en las diferentes áreas de la empresa.
- d) Dificultad para adaptarse a los cambios del entorno e incluso a crecimientos elevados.
- e) Respecto a la estructura de propiedad, lo habitual es que se concentre en una persona, o bien exista una diversidad de familiares como accionistas o participantes.
- f) Las pyme familiares tienden a ser más opacas en cuanto a la transparencia informativa y a los procesos de control seguidos por inversores.
- g) En gran medida son dirigidas solamente por sus propietarios, no existiendo diferenciación entre el control y la propiedad. Esto puede dar lugar a problemas de excesiva rigidez y centralización, existiendo reticencias a la delegación de responsabilidades y a la pérdida de poder.
- h) Los propietarios de las pyme tienen una cartera de inversiones nada diversificada, siendo la

empresa una proporción muy elevada de su riqueza total.

- i) Formalmente adquieren la fórmula de la responsabilidad limitada, aunque ésta no es efectiva.
- j) Equipo de gestión falto de especialistas, siendo el propietario el que se ocupa de todas las áreas de la empresa.
- k) El grado de formalidad de las relaciones entre propietarios y gerentes con el resto los grupos de interés de la empresa es menor. Las relaciones son menos contractuales, por lo que la reputación de los propietarios y gerentes es altamente valorada por los grupos de interés.
- l) No se pueden desligar las diferencias de la vida privada y la profesional.
- m) Se incrementan las imperfecciones del mercado y las institucionales: costes de transacción en la financiación, costes de insolvencia, conflicto de intereses entre accionistas y acreedores, costes de negociación, etc.
- n) La información asimétrica es más acusada en este tipo de empresas.
- o) Los títulos de deuda y acciones no son negociables públicamente. Mayor dificultad para acceder a la información.
- p) Al ser un grupo bastante heterogéneo sus resultados de explotación también son muy dispares.
- q) Mayores probabilidades de quiebra y, por tanto, menor esperanza de vida de la empresa.

Gallagher y Stewart (1985) destacan que las empresas con menos de 20 empleados tienen un 78% más de probabilidades de quebrar que las empresas con más de 1000 trabajadores. En este mismo sentido, Dunne et al. (1989) demuestran que la tasa de insolvencia media en las empresas de entre 5 y 20 trabajadores es un 104,7% superior a la de las empresas con más de 250 trabajadores.

Las peculiaridades de las pyme condicionan, pues, su desempeño así como la disponibilidad de las fuentes de financiación, mostrando un comportamiento que las diferencian de las grandes empresas.

2.3.1 EL TRADE-OFF CON LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS PYMES

La Teoría del Equilibrio Estático no explica de manera adecuada la composición de la estructura de financiación para las pyme. El motivo principal se debe a que dicha teoría no considera las limitaciones que en la práctica se encuentran las empresas a la hora de tomar decisiones, en cuanto a financiación se refiere, ya que las empresas no siempre gozan de libertad para elegir sus políticas de financiación, situación que sucede de forma más acusada en las pyme. Así pues, la estructura financiera de dichas pyme está condicionada por el menor tamaño así como por el mayor riesgo económico y financiero, motivado generalmente por las limitaciones en la gestión y por la

dificultad de aportar garantías crediticias entre otros motivos.

Todo esto deriva en que la pyme se encuentre sometida a un importante racionamiento de crédito y de capital (Hellmann y Stiglitz, 2000). Este racionamiento del crédito también es consecuencia de la asimetría de información existente entre propietarios y prestamistas, que es aún más acusada en el caso de empresas no auditadas (Berger y Udell, 1998; Hogan y Hutson, 2005).

Estos problemas de asimetrías de información generan además desconfianza en los prestamistas sobre: (a) el valor real de inversión a financiar, (b) sobre el verdadero destino de los fondos y (c) sobre la rentabilidad. Lo cual, a su vez, provoca incertidumbre sobre la capacidad de devolución de la deuda, pues a mayor incertidumbre sobre la pyme, mayores racionamientos de crédito por parte de la entidad financiera (Stiglitz y Weiss, 1981; Hellmann y Stiglitz, 2000) y peores condiciones de financiación en cuanto a precio y plazo. Las consecuencias de este empeoramiento de las condiciones suponen un serio problema, pues deteriora el resultado contable, su liquidez y su capacidad de autofinanciarse.

Para minimizar esta desconfianza y la incertidumbre sobre la devolución de la deuda, el prestamista exigirá garantías. En este contexto surge otro problema añadido que dificulta el acceso al crédito, y es la limitación que tienen las pyme para disponer de garantías que sean susceptibles de ser aportadas. Además hay que añadir la

sobreexposición al riesgo de quiebra personal que soportan los propietarios como consecuencia de tener que avalar de forma imperativa a la empresa.

En relación al racionamiento del capital, existen varios trabajos que coinciden en reconocer la dificultad que tienen las pyme para acceder al mercado de capitales (Holmes y Kent, 1991; Boedo y Calvo, 1997). Otros autores (Myers, 1984; Aybar et al., 2004) mantienen la misma posición afirmando que la emisión de acciones es la opción menos deseada para financiarse, por suponer una pérdida de control para las pyme.

2.3.2 LA TEORÍA DE LA JERARQUÍA FINANCIERA EN LA PYME

La Teoría de la Jerarquía Financiera podría proporcionar una mejor explicación de la estructura de capital adoptada por las pyme (Hall et al., 2000; Watson y Wilson, 2002; Zoppa y McMahon, 2002; Sánchez-Vidal y Martín-Uguedo, 2005; Paul et al., 2007).

Las características de las pyme donde, como se ha comentado con anterioridad, cobran especial relevancia las asimetrías de la información, así como la motivación de los accionistas actuales por mantener la propiedad y el control empresarial (Holmes y Kent, 1991), hacen que esta teoría tenga un mayor poder explicativo, ya que estos aspectos van a condicionar la elección de las fuentes de

financiación, ajustándose al orden que establece dicha teoría.

Según este modelo, el orden de preferencias al que recurren las empresas para financiarse es, en primer lugar, la autofinanciación, luego la deuda, y por último el capital.

Siguiendo a Aybar et al. (2004), los gerentes de pymes, mediante el uso de la financiación propia, evitan la pérdida de control y las condiciones a las que estarían sometidos si la empresa se endeudara. Además, la vía del endeudamiento sólo sería posible en el caso de que la pyme pudiera presentar información transparente sobre su estado financiero y ofrecieran adecuadas garantías, es decir, activos tangibles que compensaran el riesgo moral en el que incurre el prestamista. Además, dada la posibilidad de presentar escasos activos tangibles y una alta volatilidad en los beneficios, las empresas optan por las deudas a corto plazo ante la imposibilidad de endeudarse a largo plazo.

Por otra parte, dado el estilo de dirección propio de las pyme y la preferencia por las fuentes de financiación que minimicen la dilución de la propiedad empresarial, motiva que sea la autofinanciación, y en todo caso la deuda, la prioridad (López-Gracia y Aybar-Arias, 2000; Chittenden et al., 1996).

Para Sánchez-Vidal y Martín-Ugedo (2005), la limitación por parte de las pyme al mercado de capitales, por diversos motivos (como el coste o el conocimiento

limitado de este mercado), motiva que la obtención de recursos se circunscriba principalmente a los fondos autogenerados y a los préstamos bancarios.

Todos los factores mencionados anteriormente están en consonancia con la Teoría de la Jerarquía descrita por Myers y Majluf (1984); Holmes y Kent (1991) y Sánchez-Vidal y Martín-Uguedo (2005). Es decir, la empresa primero recurrirá al uso de los fondos autogenerados, con posterioridad a la deuda (préstamos bancarios), y por último a la emisión de nuevas acciones. Así, dadas las limitaciones para obtener financiación por parte de las pyme, la primera fuente de financiación de este tipo de empresas lo constituyen los fondos autogenerados (Chittenden et al., 1996; Michaelas et al., 1999).

Sin embargo, más recientemente, otros autores ofrecen una nueva revisión del orden jerárquico en la que las aportaciones de los socios se situarían por delante del endeudamiento (Hogan y Hutson, 2005; Paul et al., 2007). Esto ocurre cuando la posibilidad de perder la independencia y el control de la empresa es compensada por los beneficios ofrecidos por el capital externo. Este comportamiento se fundamenta en dos razones. Por un lado, a que los propietarios consideran el endeudamiento como un pasivo personal que invariablemente requiere la suscripción de garantías personales. Por otro lado, a que los propietarios prefieren capital externo a fin de añadir valor a su empresa, pues la elección de un buen inversor incorporaría no sólo capital social, sino también oportunidades de negocio bajo la figura de contactos

comerciales y acceso a redes de negocios (Paul et al., 2007).

En esta misma línea, Mascareñas (2008) indica que “por supuesto, hay excepciones. Las empresas de alta tecnológica o de alto crecimiento deben financiarse a base de nuevas acciones, debido a que sus activos o bien son intangibles en su mayoría, o los costes de quiebra son altos, o no hay liquidez para hacer frente al servicio de la deuda porque es necesaria para alimentar el crecimiento. En realidad lo que ocurre aquí es que el riesgo de insolvencia es tan grande que la deuda no es una opción”.

Precisamente es en este contexto que describe Mascareñas (2008) donde toma especial relevancia tanto el capital riesgo como los préstamos participativos, ya que ambas formas de financiación son utilizadas para cubrir este tipo de operaciones que no son cubiertas por las entidades financieras.

2.3.3 MODELO DEL CICLO DE CRECIMIENTO FINANCIERO EN LAS PYMES

Esta teoría del Ciclo del Crecimiento Financiero propuesto por Berger y Udell (1998) toma como supuesto de partida la constante evolución de las pyme en función de la cual estará determinada su estructura de capital. Así pues, en base al tamaño, la edad y la disponibilidad de la información, se determinará su estructura de capital. Esto está muy relacionado con la Teoría de Asimetría de la

Información ya que, a medida que la empresa crece, adquiere mayor experiencia, disminuye la opacidad de la información, cambian sus necesidades financieras y las opciones de financiación. En las fases más tempranas, cuando la empresa es más inmadura y más pequeña, mayor es la opacidad informativa, mayor es el grado de información asimétrica y, por tanto, el acceso a las fuentes de financiación será más limitado.

Esta secuencia en la obtención de fondos, de acuerdo con el ciclo de crecimiento financiero, es descrita por Berger y Udell (1998) en el contexto de las Teorías de la Asimetría de la Información y la Teoría de la Jerarquía Financiera.

Este enfoque proporciona una visión general sobre las posibles fuentes de financiación más importantes a lo largo de las distintas etapas de desarrollo empresarial. Así pues, en una primera etapa de su desarrollo, las empresas más pequeñas y jóvenes recurrirán a fuentes internas de financiación, al crédito comercial y/o a *business angels*. Esto se debe a la opacidad de la información que dificulta la obtención de fondos externos. Aunque el crédito comercial es otra de las fuentes de financiación en etapas tempranas, el escaso poder de negociación por parte de la pyme en esta etapa, no le proporcionará unas condiciones demasiado favorables para financiarse. La deuda financiera no suele ser una alternativa en fases tempranas ya que la empresa carece de activos susceptibles de ser aportados como garantías, a no ser que existiera un avalista que dispusiera de suficiente patrimonio para cubrir la deuda.

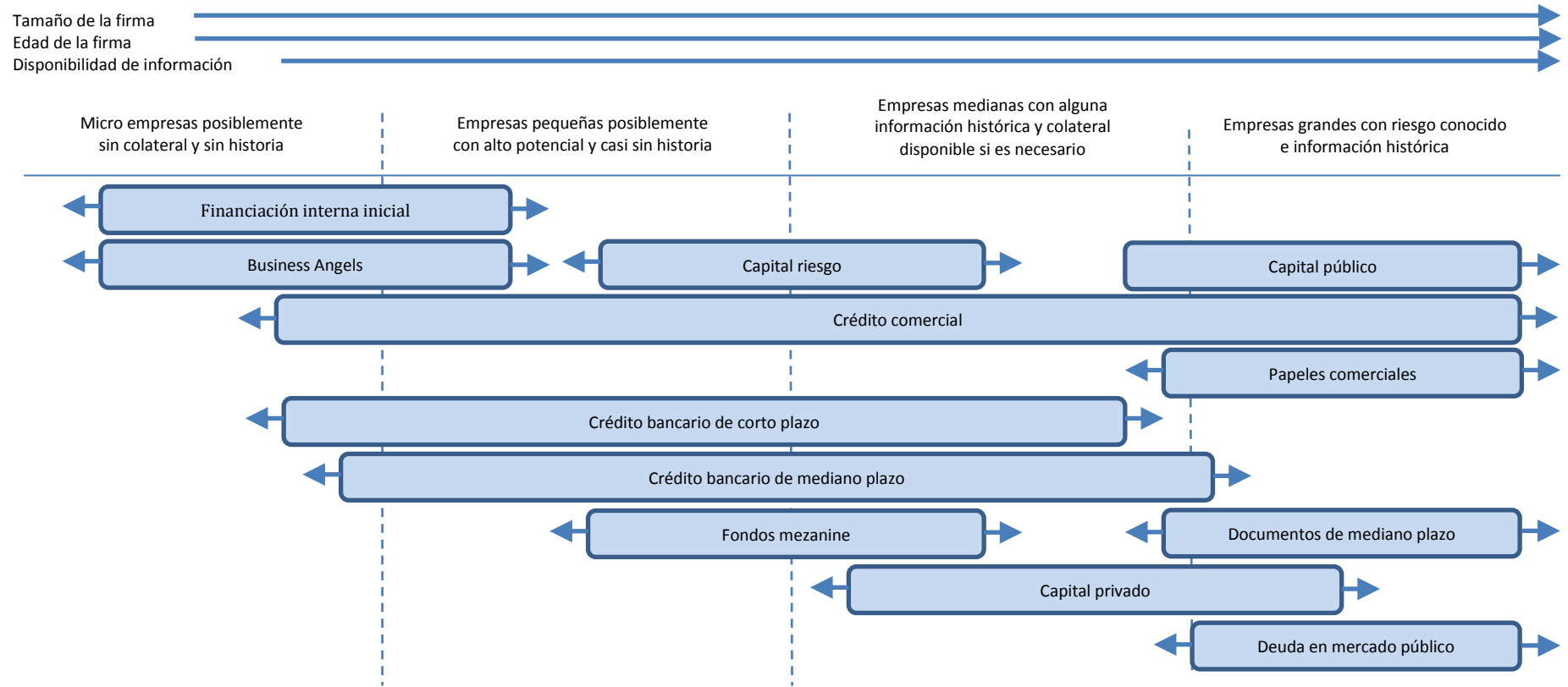
Generalmente la fase de puesta en marcha es asociada con el desarrollo de un plan formal de negocios, el cual es utilizado para la captación de recursos a través de los *business angels*.

Conforme vaya creciendo, la pyme tendrá acceso a otras fuentes de financiación de carácter intermedio como son inversores de capital riesgo, deuda a medio plazo y la financiación *mezzanine*. En fases más avanzadas, y para empresas con cierto tamaño, éstas podrán acudir al capital público y a los mercados de la deuda. Las instituciones de crédito comercial están disponibles para las pyme una vez que alcancen un determinado nivel de producción y dispongan de activos tangibles como colaterales. En empresas consolidadas, la estructura financiera estará formada con fondos propios, provenientes de posibles ampliaciones de capital, de reservas acumuladas y de deuda a largo plazo, ya que la empresa cuenta con suficientes garantías y credibilidad para las entidades financieras.

Por último, las empresas medianas que se encuentran en fase avanzada con elevado potencial de crecimiento tendrán acceso al mercado bursátil para financiarse.

El gráfico 2.2 ilustra la relación entre el ciclo de vida de las pymes y su financiación.

Gráfico 2.2 Ciclo de crecimiento financiero empresarial



Fuente: Elaboración propia a partir de Berger y Udell (1998)

2.3.4 LA TEORÍA DE LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL.

Esta teoría surge de incorporar a las modernas teorías financieras otros enfoques emergentes derivados de la teoría de la organización industrial, con el fin de analizar la influencia que ejercen las estrategias operativas seguidas por las empresas en la estructura de capital.

Evidentemente las características de cada negocio condicionan la estrategia adoptada que determinará la estructura de financiación. Básicamente se identifican dos posibles vertientes:

a) Características extrínsecas del negocio: en relación al mercado de productos, al competir con otras empresas.

b) Características intrínsecas del negocio, que tienen que ver con las características de los productos y de los factores de producción.

Algunos trabajos en torno a esta línea son los de Brander y Lewis (1986), Barton y Gordon (1988), Chatterjee y Wernerfelt (1991), Balakrishnan y Fox (1993), Lowe et al. (1994) y Kochhar y Hitt (1998). Aplicado específicamente al ámbito de las pyme, podemos destacar también los trabajos de Robson et al. (1994), Jordan et al. (1998) y López et al. (2003).

Bradburd y Ross (1989) señalan que diferentes estrategias competitivas dan lugar, a su vez, a distintos

resultados o rendimientos económicos y que, debido a la particular naturaleza de las pyme, este tipo de empresas es capaz de encontrar segmentos de negocio en los que desarrollar ventajas competitivas frente a las grandes empresas.

En general, las estrategias que presentan un alto nivel de riesgo, o cuyo seguimiento es complicado de realizar por el prestamista en cuanto al empleo de los fondos prestados, experimentarán una restricción al mercado de crédito u obtendrán peores condiciones financieras debido a las primas de compensación. Por el contrario, las estrategias que ofrecen garantías para recuperar el importe de los fondos, como pueden ser las que tengan un alto nivel de colateral o en las que exista una clara diversificación del riesgo (al operar con varias líneas de negocio o segmentación de mercados), tendrán un mayor acceso a fuentes de financiación externa.

Así pues, las estrategias competitivas basadas en la diferenciación de productos, en la innovación de procesos o en la reducción de costes, se centran, con frecuencia, en activos únicos o muy específicos que mejoran la rentabilidad de la empresa pero dificultan su acceso a los mercados de crédito, al ser estos activos poco apropiados como garantía de los fondos prestados debido a su especificidad.

La estrategia de diversificación anima a los prestamistas potenciales porque incrementa las posibilidades de recuperación de los fondos, debido a la

diversificación del riesgo. Los proyectos basados en activos poco diversificados generan desconfianza en las entidades de crédito que sólo puede ser compensada con elevadas primas de riesgo (Kochlar y Hitt, 1998).

Las estrategias de diferenciación de productos, con ventajas competitivas frente a otros productos similares de la competencia, llevan consigo importantes inversiones en activos intangibles (marcas y patentes, entre otros) y requieren una adecuada infraestructura organizativa. Los mercados de crédito deben captar una señal positiva ante este tipo de actitudes y, consecuentemente, éstas deben conducir, también, a un mayor apalancamiento (Jordan et al., 1998).

Por otro lado, los proyectos con un fuerte potencial de innovación o cambio tecnológico y, en general, de alto riesgo, irán acompañados de un menor nivel de deuda. También podría extenderse este argumento a los proyectos que impliquen invertir en activos muy específicos de la empresa, difíciles de reutilizar si el proyecto fracasa, poco adecuados como garantía de préstamos y a aquellos que se concentran en un solo producto. Evidencia empírica de estos argumentos puede verse en Titman y Wessels (1988), en Balakrishnan y Fox (1993) y en López et al. (2003).

Por último, las estrategias orientadas al comercio exterior, así como las estrategias de liderazgo, implican una buena organización y madurez en la gestión, emitiendo una señal positiva a los prestamistas potenciales

de permanente cambio y de capacidad de adaptación a los requerimientos del mercado. De este modo, este tipo de actitudes debería conducir a una mejora en las posibilidades de endeudamiento (Jordan et al., 1998).

2.4 EL PRÉSTAMO PARTICIPATIVO Y EL CAPITAL RIESGO EN RELACIÓN A LAS TEORÍAS DE ESTRUCTURA DE CAPITAL.

Como se ha expuesto en los apartados anteriores, las propias características de las pyme hacen que tengan restricciones de acceso a la financiación, lo que condicionan sus estructuras de capital. Estas limitaciones tienen su origen en distintos motivos. De un lado, el carácter familiar y la concentración del capital de la mayoría de las pyme lleva a este tipo de empresas a rechazar la entrada de nuevos socios para evitar así la pérdida de control (Scherr et al., 1993; Holmes y Kent, 1991). De otro lado, la asimetría informativa, la falta de garantías y la falta de formación especializada limita su poder de negociación ante las entidades financieras, incrementando su racionamiento en el mercado de crédito (Berger y Udell, 1995; López y Romero, 1999). Aun así, las pyme constituyen un factor clave de estabilidad económica por su fácil adaptación a las circunstancias cambiantes del mercado y a los ciclos económicos. Esta situación ha fomentado la aparición de mecanismos e instrumentos de apoyo a la financiación especializados como son el capital riesgo o el préstamo participativo, que tratan de mejorar el acceso de las pyme a la financiación, especialmente a

largo plazo, en detrimento del endeudamiento a corto, mejorando así su estructura financiera.

Expuestas las principales teorías, podemos concluir que tanto la Teoría del Ciclo Financiero como la Teoría de la Estrategia Empresarial sirven para explicar la estructura financiera de las empresas respaldada por el capital riesgo y el préstamo participativo.

La Teoría del Ciclo Financiero contempla explícitamente tanto el capital riesgo como el préstamo participativo como dos instrumentos muy adecuados para cubrir la financiación de las pyme (Berger y Udell, 1998). Por otro lado, mediante la Teoría de la Estrategia Empresarial se pone de manifiesto las dificultades por las que atraviesan las empresas innovadoras para acceder al crédito debido al elevado riesgo que conllevan (Titman y Wessels, 1988), siendo este tipo de instrumentos el idóneo para tales proyectos.

Estos dos instrumentos, por sus características, pueden ayudar a minimizar los problemas de asimetría de información, siendo instrumentos interesantes en los casos en los que dichas asimetrías impliquen nuevamente restricciones al crédito, como es el caso de las pyme o de empresas innovadoras o de base tecnológica.

2.5 REVISIÓN DE LA LITERATURA DE LOS PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS

A pesar de que el uso de los préstamos participativos se ha incrementado con el paso de los años, son pocos los autores que han sometido este instrumento financiero a estudios empíricos y es, por tanto, escasa la literatura existente. Sin embargo, y al contrario de lo que ocurre con los préstamos participativos, sí existe un mayor número de estudios empíricos en relación al capital riesgo, que como instrumento financiero se asemeja en gran medida al préstamo participativo en cuanto al tipo de proyecto que financia.

Entendemos que esta escasez de estudios en torno al préstamo participativo no se debe a la falta de interés en este tipo de instrumento, sino más bien a que es sólo en España y en Francia donde existe esta figura como tal, al ser los dos únicos países donde se encuentra regulado el citado préstamo. A pesar de esto, sí que existen algunos estudios que analizaremos a continuación.

El trabajo de Mato y Rius (1986) es el primer estudio empírico sobre el efecto de los préstamos participativos públicos en la financiación de las empresas. En dicho trabajo ambos autores prueban el efecto de la intervención pública del Estado, mediante la concesión de estos préstamos participativos públicos. Los autores realizan este trabajo según la consideración de créditos participativo, pues así se recogía en el Real Decreto-Ley de Reconversión y Reindustrialización de noviembre de 1983,

como instrumento de aplicación sólo en empresas en una situación de crisis de especial gravedad, considerándose su recuperación objeto de interés general. Además, parten de la hipótesis, que no es del todo realista en la actualidad, de una intervención neutral del Estado frente al riesgo, actuando con un beneficio esperado igual a cero (ofrecimiento de financiación sin coste).

Bajo estas hipótesis de partida, considerando la participación de sólo tres agentes en el modelo (empresa, banca privada y Estado), concluyeron que la intervención del Estado reduce la incertidumbre en el sector, reduciendo el número de bancos privados, el tipo de interés de las operaciones y, en consecuencia, mejorando la situación financiera de las empresas. Este estudio presenta otra gran limitación, y es que no tiene en consideración el coste de quiebra de la empresa y su repercusión.

García, Cáceres y Maroto (1999) analizan los préstamos participativos desde un punto de vista financiero, según las diferentes posibilidades que ofrece este instrumento dada la gran flexibilidad del mismo. En este trabajo abordan la problemática financiera teniendo en consideración, entre otros factores, la problemática asociada al interés, a las distintas modalidades de préstamo, al cálculo del tipo efectivo así como a la cancelación anticipada. Los resultados de dicho trabajo permitieron concluir que los préstamos participativos se podrán clasificar en función del precio financiero en dos modalidades: Préstamos con precio financiero periódico medio participativo (para el cálculo del interés participativo

es necesario el uso de ratios que vendrán determinados por el desarrollo de la actividad) y préstamos con precio financiero periódico total participativo (el cálculo que determinará la cuota es el producto entre el valor de la variable seleccionada y un determinado tipo unitario).

Por su parte, Cazorla y López (2000) hacen un análisis descriptivo detallado de los posibles conflictos entre prestamistas y prestatarios. En su trabajo toman como base la importancia de este instrumento para la inyección de financiación estable a las pymes, en especial en empresas en estadios iniciales de creación y puesta en funcionamiento. Además, señalan la consciencia cada vez mayor por parte de las distintas administraciones del potencial de dicha herramienta como instrumento financiero de promoción. Sin embargo, también pone de manifiesto la escasa utilización del mismo, explicando dicha circunstancia en base a posibles conflictos de agencia que se generan en este tipo de operaciones. Los autores desarrollan un análisis detallado del instrumento desde los preceptos de la teoría de la agencia a la vez que realizan un análisis comparativo respecto a los préstamos ordinarios.

Entre las conclusiones del trabajo de Cazorla y López (2000) cabe destacar que, considerando que el valor de la empresa se determina por la suma del valor de los activos actuales de la empresa, más el valor de sus oportunidades de crecimiento futuro, los préstamos participativos constituyen un instrumento financiero más idóneo que el préstamo ordinario para las pymes que se encuentran en

estadios iniciales. Así, desde el punto de vista del prestamista, éste verá compensando su mayor riesgo. Además, desde el punto de vista del prestatario, la carga financiera se vincula a la actividad empresarial, logrando un mayor equilibrio financiero.

También pudieron constatar que el factor principal que explica el escaso nivel de desarrollo alcanzado por este tipo de préstamo, son los numerosos conflictos de agencia de este tipo de contratos financieros, que origina cierta reticencia entre inversores y demandantes. Junto a los problemas de agencia añaden otros tales como una regulación vaga, imprecisa y excesivamente flexible, y las características generales que definen al instrumento. Por consiguiente, una redacción más exacta de la ley implicaría cierta merma de su flexibilidad, pero tendría un impacto positivo para reducir los conflictos de agencia. Por otra parte, respecto a las características, la cláusula penalizadora de cancelación anticipada, la naturaleza subordinada y el carácter participativo, pueden incentivar comportamientos oportunistas por parte del prestatario.

Cazorla, López y Lorenzana (2002) realizan un trabajo sobre el análisis del coste financiero de los préstamos participativos desde la óptica de la lógica borrosa. Estos autores exponen en su trabajo un método alternativo para fijar el tipo de interés en las operaciones de préstamos participativos, observando la definición actual que de dicho instrumento recoge el Real Decreto-Ley 7/1996 de 7 de junio, y la disposición segunda de la Ley 10/1996 de 18 de diciembre. El punto de partida del

trabajo es justificar la escasez del uso de este instrumento por el alto grado de incertidumbre que incorpora.

En concreto centran el estudio en la posibilidad de minimizar dicha incertidumbre en lo que se refiere al cálculo del coste efectivo de las operaciones. Tal y como se recoge en la definición actual de estos préstamos, la entidad prestamista percibirá un tipo de interés variable que se podrá determinar en función de la evolución de la actividad de la empresa prestataria. El criterio para determinar esta evolución podrá ser el beneficio neto, el volumen de negocio, el patrimonio total o cualquier otro criterio que libremente acuerden las partes contratantes. Además, se podrá acordar un tipo de interés mínimo con independencia de la evolución de la actividad. Y es precisamente en este aspecto, el criterio para fijar el tramo variable, donde se centra el citado trabajo, utilizando para ello el método de la Lógica Borrosa, en lugar de recurrir a la estadística o a estimaciones de probabilidad de rentabilidades futuras.

Finalmente, el estudio concluye afirmando que, a pesar de que el sistema de la Lógica Borrosa es poco operativo, sí que puede ayudar a minimizar la incertidumbre a la hora de establecer el tipo de interés variable y, por consiguiente, tanto el prestamista como el prestatario se pueden ver beneficiados.

Más reciente es el estudio de Bustos (2012), que trata de determinar las analogías que presentan el préstamo participativo y el capital riesgo en el crecimiento

empresarial de las pyme. Utiliza métodos estadísticos (contraste de normalidad, contraste de igualdad de varianzas, contraste de igualdad de medias, contraste de igualdad de distribuciones, análisis de la varianza factorial) aplicados a una muestra de empresas que han recibido financiación participativa o arriesgada para el periodo 2001-2007. Considerando variables referidas al crecimiento económico, al crecimiento financiero y a la capacidad de crecimiento, llega a la conclusión de que el impacto del préstamo participativo en el crecimiento de la pyme es prácticamente idéntico al del capital riesgo, siendo instrumentos muy similares en cuanto al fin que persiguen y al tipo de proyectos al que están orientados. Por ello entiende que el préstamo participativo es un capital riesgo con pacto de devolución. Esta afirmación es importante, ya que refuerza el planteamiento propuesto en la presente Tesis Doctoral, considerando al préstamo participativo como un instrumento que se puede enmarcar dentro del concepto más amplio del capital riesgo.

Otra de las conclusiones de Bustos (2012) está referida a la importancia del préstamo participativo como instrumento de fomento del desarrollo empresarial por parte de la administración pública, especialmente para las pyme.

BIBLIOGRAFIA CAPITULO 2

Altman, E. I. (1984). A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question. *The Journal of Finance*, 39, 4, 1067-1089.

Ang, J. (1991) Small Business Uniqueness and The Theory of Financial Management. *The Journal of Small Business Finance*, 1(1), 1-13.

Ang, J. S. (1992). On the Theory of Finance for Privately Held Firms. *The Journal of Small Business Finance*, 1(13), 185-203.

Aybar, C.; Casinos, A. y López Gracia, J. (2001). *La estructura financiera de las empresas innovadoras: ¿El tamaño y la edad importan?* XI Congreso de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas AECA. Madrid.

Aybar Arias, C.; Casino Martínez, A. y López Gracia, J. (2004). Efectos Financieros y Estratégicos sobre la Estructura de Capital de la Pequeña y Mediana Empresa. *Moneda y Crédito*, 219, 71-89.

Balakrishnan, S. y Fox, I. (1993): Asset Specificity, Firm Heterogeneity and Capital Structure. *Strategic Management Journal*, 14(1), 3-16.

Barton, S. L. y Gordon, P.J. (1988). Corporate Strategy and Capital Structure. *Strategic Management Journal*, 9(6), 623-632.

Berger, A. y Udell, G. (1998). The economics of small business finance: the roles equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of Banking and Finance*, 22, 613-673.

Boedo, L. y Calvo, R (1997). Un Modelo de síntesis de los factores que determinan la estructura de capital óptima de las pymes. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 1(6), 107-123.

Bradburd, R.M. y Ross, D.R. (1989). Can Small Firms Find and Defend Strategic Niches? A Test of the Porter Hypothesis. *Review of economics and statistics*, 71(2), 258-262.

Brander, J.A. y Lewis T.R. (1986). Ologopoly and financial structure: The limited liability effect. *American Economic Review*, 76, 956-970.

Brealey, R., Myers, S. y Allen F. (2006). *Principios de Finanzas Corporativas*. 8va. Edición. McGraw- Hill. España.

Bustos Contell, E. (2012). *La estructura de financiación del plan de crecimiento de la pyme: un estudio comparativo entre el préstamo participativo y el capital riesgo*. Universitat de Valencia.

Cazorla, L. y López, M. (2000). Los conflictos de intereses y las relaciones de agencia generados por los contratos de préstamos participativos en la pequeña y mediana empresa. *Actualidad Financiera*, 9, 19-34.

Cazorla, L., López, M. y Lorenzana, T. (2002). Análisis del coste financiero de los préstamos participativos desde la óptica de la lógica borrosa. *Cuadernos del CIMBAGE*, 5, 41-69.

Chatterjee, S. y Wernerfelt, B. (1991). The link between resources and type of diversification: Theory and evidence. *Strategic Management Journal*, 12(1), 33-48.

Chittenden, Francis; Graham Hall y Patrick Hutchinson (1996). Small Firm Growth, Access to Capital Markets and Financial Structure: Review of Issues and an Empirical Investigation. *Small Business Economics*, 8(1), 59-67.

Deangelo, H y Ronald W. Masulis (1980). Optimal Capital Structure under Corporate and Personal Taxation. *Journal of Financial Economics*, 8(1), 3-29.

Dunne, T., Roberts, M. J. y Samuelson, L. (1989) The Growth and Failure of US manufacturing plants. *Quarterly Journal of Economics*, 104(4), 671-698.

Fama, E. (1978). The Effects of a firm's investment and financing decisions. *American Economic Review*, 68(3), 272-284.

Fama, E. F. y Miller, M. H. (1972). *The Theory of Finance*. Bolt, Rinehart and Winston. New York.

Fama, E. F. y French, K. R. (2002). Testing trade-off and pecking order predictions about dividends and debt. *The Review of Financial Studies*, 15(1), 1-33.

Fazzari, S., Hubbard, G y Petersen, B (1988). Financing constraints and corporate investment. *Brookings Papers in Economic Activity*, 1, 141-195.

Ferrer, M. y Tresierra, A. (2009). Las PYMES y las Teorías Modernas sobre la Estructura de Capital. *Compendium*, 22, 65-83.

Frank, M. y Goyal, V. K. (2003). Testing the Pecking Order Theory of Capital Structure. *Journal of Financial Economics*, 67(2), 217-248.

Gallagher, C. C. y Stewart, H. (1985). Business Death and Firm Size in the UK. *International Small Business Journal*, 4(1), 42-57.

García, J. Cáceres, R.M. y Maroto, O. (1999). Préstamos participativos: análisis financiero. *Actualidad Financiera*, N^o Monográfico, 4^o trimestre, 3-18.

Hall, Graham C., Patrick J. Hutchinson y Nicos Michaelas (2000). Determinants of the Capital Structures of European SMEs. *Journal of Business Finance & Accounting*, 31(5-6), 711-728.

Hellmann, T. y Stiglitz, J. (2000). Credit and equity rationing in markets with adverse selection. *European Economic Review*, 44, 281-304.

Hogan, T. y Hutson, E. (2005). Capital structure in new technology based firms: evidence from the Irish software sector. *Global Finance Journal*, 15(3), 369-387.

Holmes, S. y Kent, P. (1991). An empirical analysis of the financial structure of small and large Australian manufacturing enterprises. *Journal of Small Business Finance*, 2(1), 141-154.

Jalilvand, A. y Harris, R. (1984). Corporate Behavior in Adjusting to Capital Structure and Dividend Targets: An Econometric Study. *The Journal of Finance*, 39(1), 127-145.

Jensen, M. y Meckling, W. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behaviour, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.

John, K. (1993) Managing Financial Distress and Valuing Distressed Securities: A Survey and Research Agenda. *Financial Management*, 22(3), 60-78.

Jordan, J., Lowe, J. y Taylor, P. (1998). Strategy and financial policy in UK small firms. *Journal of Business Finance & Accounting*, 25(1), 1-27.

Kim, W. S. y Sorensen, E. H. (1986). Evidence on the Impact of the Agency Costs of Debt in Corporate Debt Policy. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 21, 131-144.

Kochhar y Hitt, M.A. (1998). Research notes and communications linking corporate strategy to capital structure: diversification strategy, type and source of financing. *Strategic Management Journal*, 19, 601-610.

Kraus, A y Robert H. Litzenger (1973). A State Preference Model of Optimal Financial Leverage. *The Journal of Finance*, 28(4), 911-922.

López G.J., Aybar, A. C., y Casino M. A. (2003). Estrategia y estructura de capital en la PYME: una aproximación empírica. *Estudios de Economía Aplicada*, 21(1), 27-52.

López, J. y Aybar, C. (2000). An Empirical Approach to the Financial Behaviour of Small and Medium Sized Companies. *Small Business Economics*, 14(1), 55-63.

López, J., Riaño, V. y Romero, M. (1999). Restricciones financieras y crecimiento: el caso de la pequeña y mediana empresa. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 28(99), 349-382.

Lowe, J. et al (1994). The impact of corporate strategy on the capital structure of australian companies. *Managerial and Decision Economics*, 15, 245-257.

Marsh, P (1982). The choice between equity and debt: An empirical study. *Journal of Finance*, 37(1), 121-144.

Mascareñas, J. (2007). Contratos Financieros Principal-Agente. *Monografías sobre Finanzas Corporativas Monografías de Juan Mascarlas sobre Finanzas Corporativas*.

Mascareñas, J. (2008). La estructura de capital óptima. *Monografías sobre Finanzas Corporativas Monografías de Juan Mascarlas sobre Finanzas Corporativas*.

Mato G y Ríos J.V. (1986). Efectos de los créditos participativos públicos en la financiación de las empresas. *Investigaciones Económicas (segunda época)*, 10(1), 173-184.

Michaelas.N., Chillenden, F. y Poutziouris, P. (1999) Financial Policy and Capital Structure. *Small Business Economics*, 12(2), 113-130.

Miller, M. H. (1977). Debt and Taxes. *The Journal of Finance*, 32(2), 261-275.

Modigliani, F y Miller, M.H (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 68(3), 261-297.

Modigliani, F. y Miller M.H. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, 53(3), 433-443.

Myers, S. C. (1984). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 575-592.

Myers, S. C. y Majluf, N. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions when Firms have Information that Investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.

Myers, Stewart C. (2001). Capital Structure. *The Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 81-102.

Oliner, S. y Rudesbusch, G (1992). Sources of the financing hierarchy for business investment. *Review of Economics and statistics*, 74(4), 643-654.

Stuart, P, Whittam, G y Wyper, J. (2007). The pecking order hypothesis: does it apply to start-up firms?. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 14(1), 8-21.

Robson, G., Gallagher, C. y Daly, M. (1994). Diversification Strategy and Practice in Small Firms. *International Journal of Small Business Research*, 11(2), 37-53.

Ross, G. C., (1977). The Determination of Financial Structure: The Incentive Signalling Approach. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 8(1), 23-40.

Sánchez, V. , Martín, J y Martín J.F., (2005). Financing Preferences of Spanish Firms: Evidence on the Pecking Order Theory. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 25(4), 341-355.

Scherr, F., Sugrue, T. y Ward, J. (1993). Financing the small firm startup: determinants of debt use. *Journal of Small Business*, 3(1), 17-33.

Schnabel, J. (1992). Small Business capital structure choice. *The Journal of Small Business Finance*, 2(1), 13-21.

Shyam-sunder, L. y Myers, S. C. (1999). Testing Static Trade-off Against Pecking Order Models of Capital Structure. *Journal of Financial Economics*, 51(2), 219-244.

Stiglitz, J. (1969). A re-examination of the Modigliani-Miller theorem. *The American Economic Review*, 59, 784-793.

Stiglitz, J. y Weiss, A (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American Economic Review*, 17, 393-410.

Taggart JR. R. (1977). A Model of Corporate Financing Decisions. *The Journal of Finance*, 32(5), 1467-1484.

Titman, S. y Wessels, R. (1988). The determinants of capital structure choice. *Journal of Finance*, 43, 1-19.

Watson, R. y Nick, W. (2002). Small and Medium Size Enterprise Financing: A Note on Some of the Empirical Implications of a Pecking Order. *Journal of Business Finance & Accounting*, 29(3/4), 557-578.

Wruck, K. C. (1990). Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency. *Journal of Financial Economics*, 27(2), 419-444.

Zoppa, A. y McMahon, R. (2002). *Pecking Order Theory and the Financial Structure of Manufacturing SMEs from Australia's Business Longitudinal Survey*. The Flinders University of South Australia. Australia.

CAPÍTULO 3: MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN

3.1 TECNICAS ESTADÍSTICAS

3.1.1 MODELOS DE RESPUESTA CUALITATIVA.

3.1.2 MODELOS DE PROBABILIDAD NO LINEAL

3.1.3 REGRESIÓN LOGÍSTICA

3.2 TECNICAS COMPUTACIONALES

3.2.1 MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN

3.2.1.1 EL CONCEPTO DE CLASIFICACIÓN CON TÉCNICAS COMPUTACIONALES

3.2.1.2 EVALUACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

3.2.2 MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN INDIVIDUALES

3.2.2.1 NAIVE BAYES

3.2.2.2 ALGORITMO C4.5

3.2.2.3 MÁQUINAS DE VECTORES DE SOPORTE

3.2.3 PROBLEMÁTICA DE LOS CLASIFICADORES INDIVIDUALES

3.2.3.1 ERROR DE GENERALIZACIÓN

3.2.3.2 INESTABILIDAD

3.2.3.3 VENTAJAS EN EL USO DE COMBINACIÓN DE CLASIFICADORES

3.2.4 .MÉTODOS DE COMBINACIÓN DE CLASIFICADORES

3.2.4.1 BOOSTING

Este tercer capítulo expone los métodos de clasificación utilizados para el análisis empírico de la presente Tesis. Con tal fin se pretende aplicar metodología de análisis mediante técnicas estadísticas multivariantes y técnicas computacionales.

El uso de técnicas multivariantes permite realizar el análisis de dos o más variables de forma simultánea, obteniendo una visión de conjunto de la casuística objeto de estudio. Por lo tanto, el objetivo perseguido es medir y predecir las combinaciones ponderadas de determinadas variables que resultarán explicativas de la continuidad de la actividad de la empresa.

El análisis multivariante se puede realizar mediante diversos métodos estadísticos, los cuales relacionarán la variable explicada o dependiente con otra u otras variables explicativas o independientes.

Estos modelos se utilizan como técnica de clasificación, permitiendo predecir si la empresa pertenecerá a un grupo determinado en base a los valores observados de las variables establecidas.

Dentro del análisis multivariante existen distintas técnicas. Varela y Rial (2008) distinguen dos técnicas diferenciadas: Técnicas Descriptivas y Técnicas Explicativas. En las Técnicas Descriptivas no existen hipótesis previas, y lo que se pretende es descubrir nuevos conocimientos en la materia analizada. Por regla general, el objetivo suele ser la reducción de datos, como el

Análisis Factorial, o la identificación de grupos homogéneos, como es el Análisis Cluster, conocido también como Análisis de Conglomerados. Por otro lado, las Técnicas Explicativas persiguen el objetivo de predecir el comportamiento de los sujetos a través de una (o varias) variable/s dependiente/s, en función de su comportamiento en una serie de variables independientes. En este caso, sí se suele partir de hipótesis concretas que se intentan contrastar.

Dentro de estas técnicas, una de las más relevantes es la Regresión Logística. En este caso se contemplan dos grupos diferenciados, resultando por tanto una variable dependiente de tipo binomial.

La elección de una u otra técnica vendrá condicionada por el cumplimiento de los condicionantes previos necesarios para la aplicación de un modelo estadístico determinado. Tal es el caso de ausencia de multicolinealidad, homogeneidad de varianzas y distribución de los datos de la muestra.

Por otro lado, para la realización de este estudio, se utilizarán técnicas computacionales o de inteligencia artificial para reforzar aún más los resultados. Entre estos métodos se incluyen máquinas de soporte vectorial, el clasificador bayesiano ingenuo y los árboles de decisión. Estas técnicas computacionales tienen la ventaja de que no están sujetas a los estrictos requerimientos y supuestos de los métodos estadísticos.

A continuación se describen las técnicas empleadas en este trabajo, comenzando por la exposición de las técnicas estadísticas para con posterioridad abordar las técnicas computacionales.

3.1 TECNICAS ESTADÍSTICAS

3.1.1 MODELOS DE RESPUESTA CUALITATIVA.

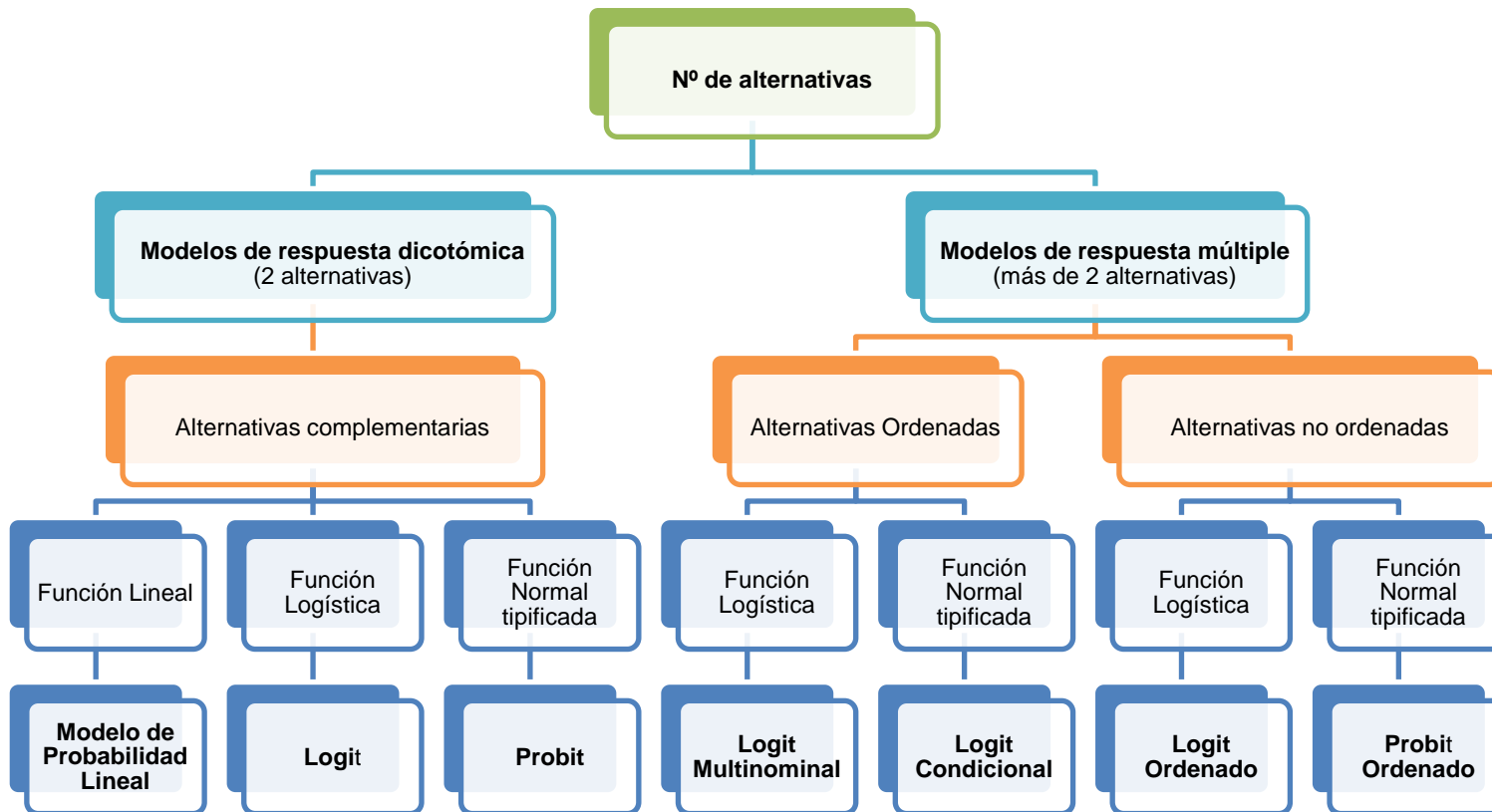
Los modelos de respuesta cualitativa permiten relacionar una variable dependiente cualitativa con una o más variables independientes, que podrán ser dicotómicas, politómicas o continuas. Un modelo de respuesta cualitativa permitirá predecir la probabilidad de que una respuesta sea elegida.

Los modelos de regresión son, sin lugar a dudas, una de las principales herramientas utilizadas en Econometría y constituyen el primer paso para interpretar los resultados derivados de las aplicaciones empíricas. Permiten contrastar hipótesis teóricas sobre las relaciones entre variables económicas (Levy y Varela, 2003).

En función del número de alternativas incluidas en la variable endógena, se distinguen entre los modelos de respuesta dicotómica frente a los denominados modelos de respuesta o elección múltiple. Según la función utilizada para la estimación de la probabilidad existe el modelo de probabilidad lineal truncado, el modelo LOGIT (función logística) y el modelo PROBIT (función normal tipificada).

Según que las alternativas de la variable endógena sean excluyentes o incorporen información ordinal se diferencia entre los modelos con datos no ordenados y los modelos con datos ordenados. Dentro de los primeros, según que los regresores hagan referencia a aspectos específicos de la muestra o de las alternativas entre las que se ha de elegir, se distingue entre los modelos multinominales y los condicionales (Medina, 2003). En el gráfico 3.1 se puede apreciar una clasificación general de los distintos modelos.

Gráfico 3.1. Clasificación de los modelos de respuesta cualitativa



Fuente: Medina (2003) y Aranda (2013)

3.1.2 MODELOS DE PROBABILIDAD NO LINEAL

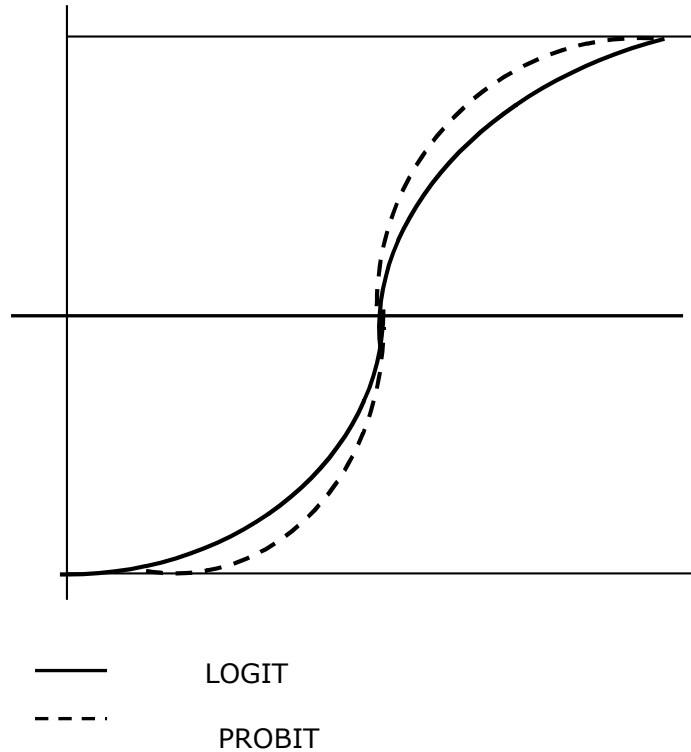
Los modelos de probabilidad no lineal permiten salvar la principal limitación de los modelos lineales, ya que la función utilizada garantiza un resultado en la estimación comprendido entre los valores 0 y 1. Las funciones de distribución cumplen estos requisitos en tanto que son funciones continuas que toman valores entre 0 y 1.

Entre las funciones de distribución más utilizadas se encuentra la función logística, que ha dado lugar a los modelos LOGIT, y la función de distribución de la normal tipificada, que ha dado lugar a los modelos PROBIT.

Hay gran similitud entre las curvas de los modelos LOGIT y PROBIT tal y como se puede apreciar en el gráfico 3.2.

En los modelos PROBIT, la función de distribución sólo puede obtenerse a partir de una función integral, dado que es una distribución de la normal tipificada. Ello supone una mayor complejidad en el cálculo así como en la interpretación de los parámetros obtenidos con respecto a los modelos logísticos. Esto, junto a la similitud en los resultados, ha originado que sean los modelos LOGIT los más utilizados, por lo que serán analizados en mayor profundidad en el siguiente apartado.

Gráfico 3.2. Representación gráfica de los modelos LOGIT y PROBIT



Fuente: Aranda (2013)

3.1.3 REGRESIÓN LOGÍSTICA

La utilización del Análisis Discriminante es apropiado cuando la variable dependiente es una variable no métrica, siendo preferibles la regresión logística (LOGIT) cuando esta variable es de tipo binario, por las limitaciones propias presentadas por dicho Análisis Discriminante. Estas limitaciones tienen que ver principalmente con lo que respecta a la necesidad de normalidad multivariante y con la igualdad de matrices de varianzas y covarianzas entre los grupos. En tal caso, LOGIT no requiere de estos supuestos tan estrictos, y resulta ser mucho más robusta

cuando estos supuestos no se cumplen, lo cual es muy habitual cuando nos referimos a datos económicos.

El modelo LOGIT no deja de ser una técnica de clasificación, en la que la variable dependiente consta exclusivamente de dos categorías, aunque parte de unos supuestos menos restrictivos y permite que el modelo incorpore variables cualitativas (Visauta, 2003).

LOGIT es un modelo no lineal, a pesar de que contiene una combinación lineal de parámetros y observaciones de las variables explicativas. La función logística está acotada entre 0 y 1, proporcionando la probabilidad de que un elemento se encuentre en uno de los dos valores establecidos.

Partiendo de un suceso dicotómico, el modelo LOGIT predice la probabilidad de que el suceso tenga o no lugar. Si la estimación de la probabilidad es superior a 0,5 entonces la predicción es que sí pertenece a ese grupo, y en caso contrario, supondría que pertenece al otro grupo en cuestión.

Para estimar el modelo se parte del cociente entre la probabilidad de que un suceso ocurra y la probabilidad de que éste no ocurra.

La probabilidad de que un suceso ocurra vendrá dada por la expresión (3.1).

$$P(Y_i = 1/x_i) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}} \quad (3.1)$$

donde β_0 es el término constante del modelo y β_1, \dots, β_k son los coeficientes de las variables.

Siendo, por tanto, el ratio entre las dos probabilidades (*Odds ratios*):

$$\begin{aligned} Odds &= \frac{P(Y_i = 1)}{1 - P(Y_i = 1)} = \frac{1/(1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)})}{1/(1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)})} \\ &= \frac{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}} = e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)} \end{aligned} \quad (3.2)$$

Los coeficientes estimados ($\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$) son en realidad medidas de los cambios en el ratio de probabilidades (*Odds ratios*). Más aún, están expresados en logaritmos, por lo que es necesario transformarlos (tomando los valores del antilogaritmo) de tal forma que se evalúe más fácilmente su efecto sobre la probabilidad. La utilización de este procedimiento no cambia en modo alguno la forma de interpretar el signo del coeficiente. De esta forma, un coeficiente positivo aumenta la probabilidad, mientras que un valor negativo disminuye la probabilidad predicha (Hair et al., 1999). Los *Odds ratios* se pueden interpretar como el número de veces que es más probable que ocurra el fenómeno frente a que no ocurra.

Así pues, si finalmente se aplican logaritmos, se obtiene una expresión lineal del modelo Y_i^* , en la forma:

$$Y_i^* = \ln \frac{P(Y_i = 1)}{1 - P(Y_i = 1)} = \ln e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k \quad (3.3)$$

Los coeficientes del modelo $(\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)$ se estiman aplicando el método de máxima verosimilitud, lo cual conlleva una serie de pasos: en primer lugar especificar la función de máximo verosimilitud del modelo que recoge la probabilidad conjunta para las observaciones independientes tenidas en consideración; en segundo lugar calcular el logaritmo neperiano de la función de verosimilitud; en tercer lugar el cálculo de la derivada del logaritmo neperiano de dicha función respecto a los parámetros que se desean estimar; y en último lugar, la obtención de las soluciones al sistema de k ecuaciones planteado o estimadores verosímiles (Levy y Varela, 2003).

Como se puede constatar, si bien la regresión de modelo lineal de probabilidad estima los coeficientes minimizando la desviación de los mínimos cuadrados, la regresión logística maximiza la verosimilitud de que un acontecimiento tenga lugar.

En los modelos LOGIT se utiliza el estadístico de Wald para contrastar cuál es la significación individual de cada una de las variables utilizadas en el modelo. De esta

forma, se consigue un valor individual de cada una de las variables y se puede analizar su significación.

Por otra parte, para poder evaluar correctamente los resultados debe realizarse una matriz de clasificación en la que se comparan los valores observados para la variable dependiente con los valores que ha predicho el modelo. Esto permite obtener la probabilidad de acierto general del modelo estimado. Del mismo modo existen distintos estadísticos que permitirán valorar la robustez de la estimación, como es el caso del test de Hosmer-Lemeshow.

Como se puede deducir, el modelo LOGIT es una opción acertada, tanto por la ausencia de limitaciones previas de difícil cumplimiento, como por la facilidad de interpretación. Con la utilización de este modelo se obtiene un modelo de clasificación a la vez que permite interpretar la relevancia e incidencia de las distintas variables utilizadas en el hecho analizado.

3.2 TECNICAS COMPUTACIONALES

3.2.1 MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN

Corresponde en este apartado abordar la teoría que fundamenta la propuesta metodológica de carácter computacional objeto de la presente investigación. Para ello, se presentan las definiciones formales utilizadas y los algoritmos de aprendizaje empleados.

3.2.1.1 EL CONCEPTO DE CLASIFICACIÓN CON TÉCNICAS COMPUTACIONALES

La clasificación puede ser entendida como la tarea de aproximar una función objetivo desconocida que describe cómo instancias del problema deben ser clasificadas de acuerdo a un experto en el dominio, por medio de una función (3.4), donde $C=\{c_1, c_2, c_3\dots,c|c|\}$ es un conjunto de categorías predefinido, e I es un conjunto de instancias del problema. T corresponde a los ejemplos positivos en c_i , mientras que F corresponde a un ejemplo negativo en c_i .

$$\Phi: I \times C \rightarrow \{T, F\} \quad (3.4)$$

Para generar automáticamente el clasificador es necesario un proceso inductivo, llamado el aprendizaje, a través del cual, mediante la observación de los atributos de un conjunto de instancias preclasificadas, adquiere los atributos que una instancia no vista debe tener para pertenecer a la categoría. Por tal motivo, en la construcción del clasificador se requiere la disponibilidad inicial de una colección Ω de ejemplos conocidos. A esta colección usualmente se le llama conjunto de entrenamiento (Tr). Al proceso anterior se le identifica como aprendizaje supervisado debido a la dependencia de Tr .

3.2.1.2 EVALUACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

En la investigación, la efectividad es considerada usualmente el criterio de evaluación más importante gracias a su confiabilidad para comparar diferentes metodologías. La forma usual de medir la efectividad de un clasificador es por medio de su exactitud (α), es decir, el porcentaje de decisiones correctas. Un cálculo para la exactitud sobre la clase C_i puede darse en términos de su tabla de contingencia de la siguiente manera:

$$\alpha_i = \frac{TP_i + TN_i}{TP_i + FP_i + TN_i + FN_i} \quad (3.5)$$

donde FP (falsos positivos) es el número de instancias de prueba incorrectamente clasificados bajo C_i , TN (verdaderos negativos) es el número de instancias de prueba correctamente clasificados, y TP (verdaderos positivos) y FN (falsos negativos) son definidos consecuentemente (cuadro 3.1).

Cuadro 3.1 Tabla de contingencia para la clase C_i

Categoría C_i		Juicio del experto	
		SI	NO
Juicio del clasificador	SI	TP	FP
	NO	FN	TN

Fuente: Elaboración propia

Durante la experimentación es usual dividir Ω en tres conjuntos disjuntos: el conjunto de entrenamiento Tr , el conjunto de validación y el conjunto de prueba. El conjunto de entrenamiento Tr es el conjunto de instancias observadas cuando el aprendiz construye el clasificador. El

conjunto de validación es el conjunto de instancias utilizadas para optimizar parámetros en los clasificadores, o para seleccionar uno en particular. Por tanto, el conjunto de prueba es el conjunto de instancias sobre las cuales se evalúa finalmente la efectividad del clasificador.

Sin embargo, la partición anterior no es adecuada cuando la cantidad de datos en Ω es limitada. En tal caso, el camino estándar para calcular la exactitud de una técnica de aprendizaje es usar una validación cruzada con 10 pliegues (10FCV, por sus siglas en inglés). Esta técnica consiste en dividir aleatoriamente Ω en diez partes, conservando en cada partición la proporción original de las clases. Posteriormente cada parte es mantenida una vez y el esquema de aprendizaje entrena sobre las nueve partes restantes. En tal caso la exactitud es calculada sobre la parte conservada fuera del proceso de entrenamiento. Así, el proceso es ejecutado un total de diez veces sobre diferentes conjuntos de entrenamiento. Finalmente, las diez estimaciones de exactitud son promediadas para producir una completa evaluación de la misma.

3.2.2 MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN INDIVIDUALES

Diferentes tipos de aprendices, como es el proceso inductivo necesario para generar automáticamente el clasificador, han sido utilizados en la literatura de aprendizaje supervisado. En este trabajo utilizamos tres de ellos: Naive Bayes, C4.5 y Máquina de Vectores de Soporte.

3.2.2.1 NAIVE BAYES

El clasificador Naive Bayes (NB) se considera como parte de los clasificadores probabilísticos, los cuales se basan en el supuesto de que los atributos a clasificar se rigen por distribuciones de probabilidad, y en que la decisión óptima puede tomarse teniendo en cuenta dichas probabilidades junto a los datos observados. En tareas de clasificación este algoritmo se encuentra entre los más utilizados (Joachims, 1998; Lewis y Ringuette, 1994). Lewis (1998) presenta una guía básica de las diferentes direcciones que han adoptado las investigaciones que sobre NB han seguido, conforme a las modificaciones realizadas al algoritmo. En el presente trabajo empleamos el NB tradicional.

El clasificador NB es construido usando un Tr para estimar la probabilidad de cada clase. De esta forma, cuando una nueva instancia es presentada, el clasificador le asigna la categoría más probable, que será aquella que cumpla la regla expresada en (3.6).

$$c = \operatorname{argmax}_{c_i \in C} P\left(c_i | i_j\right) \quad (3.6)$$

Es decir, la probabilidad de que conocidos los valores que describen a esa nueva instancia, éste pertenezca a la clase C_i (que es el valor de la función de clasificación $f(x)$ en el conjunto finito C).

Utilizando, además, el teorema de Bayes para estimar la probabilidad obtenemos (3.7).

$$c = \arg \max_{c_i \in C} \frac{P(i_j | c_i) P(c_i)}{P(i_j)} \quad (3.7)$$

En la ecuación (3.7), el denominador no difiere entre categorías y por tanto puede omitirse, quedando como se expresa en (3.8).

$$c = \arg \max_{c_i \in C} P(i_j | c_i) P(c_i) \quad (3.8)$$

Si además se recurre a la hipótesis de independencia condicional, es decir, al supuesto de independencia entre atributos, entonces es posible asumir que las características son condicionalmente independientes dadas las clases. Esto simplifica los cálculos, dando lugar a la ecuación (3.9).

$$c = \arg \max_{c_i \in C} P(c_i) \prod_{k=1}^n P(a_{kj} | c_i) \quad (3.9)$$

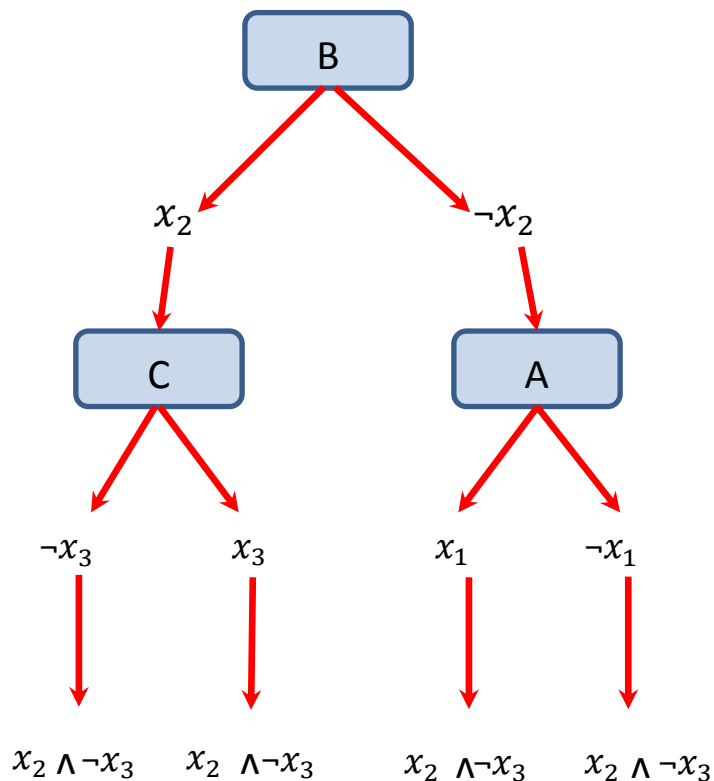
Donde $P(c_i)$ es la fracción de ejemplos en Tr que pertenecen a la clase C_i , y $P(a_{kj} | c_i)$ se calcula de acuerdo al teorema de Bayes.

En definitiva, la tarea de aprendizaje en el clasificador NB consiste en construir una hipótesis por medio de estimar las diferentes probabilidades $P(c_i)$ y $P(a_{kj} | c_i)$ en términos de sus frecuencias sobre Tr.

3.2.2.2 ALGORITMO C4.5

El algoritmo C4.5 fue diseñado como una extensión del algoritmo ID3 descrito por Quinlan (1986). Éste último forma parte de los clasificadores conocidos como árboles de decisión, que se representan mediante árboles donde sus nodos internos son etiquetados como atributos, las ramas salientes de cada nodo representan pruebas para los valores del atributo, y las hojas del árbol identifican a las categorías. Con objeto de facilitar la descripción del C4.5, descrito también por Quinlan (1993), a continuación se presenta la descripción del algoritmo ID3. Una ilustración del árbol de decisión aparece en el gráfico 3.3.

Gráfico 3.3: Representación gráfica de un árbol de decisión



Fuente: Pastor (2015)

Para construir el árbol, ID3 usa una aproximación descendente que da preferencia a los árboles pequeños sobre los grandes. El nodo raíz es seleccionado por encontrar el atributo más valioso en el conjunto de entrenamiento, es decir, el que mejor clasifica las instancias. La búsqueda se realiza por medio de una prueba estadística que mide cómo de bien un atributo separa el conjunto de entrenamiento de acuerdo a las clases. Una vez que la raíz es seleccionada, se agrega una rama desde la raíz para cada posible valor del atributo correspondiente, y el conjunto de entrenamiento es ordenado en los nodos apropiados, es decir, cada nodo contiene los ejemplos que cumplen la restricción de la rama anterior. Para seleccionar el atributo más valioso en cada punto del árbol, se repite el proceso entero usando el conjunto de entrenamiento asociado con el nodo. De esta manera, cuando una nueva instancia necesita ser clasificada, los atributos especificados por los nodos son evaluados, iniciando el proceso por el nodo raíz. Entonces, de manera descendente, se recorren las ramas del árbol que corresponden a los valores de los atributos en la instancia dada, y el proceso se repite hasta que una hoja es alcanzada. Es en este punto donde la etiqueta asociada a la hoja es asignada a la nueva instancia como su categoría.

El algoritmo ID3 pretende encontrar el atributo más valioso en lo que a ganancia de información se refiere. En la ecuación (3.10) se presenta la forma de calcular la ganancia en la información del atributo a respecto a Tr .

Además, se utiliza la noción de entropía para comprobar en qué grado de aleatoriedad se encuentra la distribución de un conjunto de ejemplos sobre las clases a las que pertenecen.

$$GI(Tr, a) \equiv Entropía(Tr) - \sum_{v_i \in \text{Valores}(a)} \frac{|Tr_{v_i}|}{|Tr|} Entropía(Tr_{v_i}) \quad (3.10)$$

donde entropía (S) se calcula conforme a (3.11).

$$Entropía(S) \equiv \sum_{i=1}^{|C|} -P(c_i) \log_2 P(c_i) \quad (3.11)$$

Finalmente, una vez introducido ID3, los pasos a seguir en C4.5 son:

- Separar Ω en conjunto de entrenamiento y conjunto de validación.
- Construir el árbol de decisión para el conjunto de entrenamiento (aplicar ID3).
- Convertir el árbol en un conjunto de reglas equivalente, donde el número de reglas es igual al número de posibles rutas desde la raíz a los nodos hoja.
- Podar cada regla eliminando precondiciones que resulten de mejorar la exactitud en el conjunto de validación.
- Ordenar las reglas descendientemente de acuerdo a su exactitud, y usarlas en ese orden para clasificar futuros ejemplos.

Una ventaja de los árboles de decisión es que representan la estructura del conjunto de datos de una forma que es fácil de comprender, pues la ruta seguida por una determinada instancia desde el nodo raíz hasta un nodo hoja, se interpreta como una secuencia de predicados (las comparaciones de cada nodo) encadenadas por conectores lógicos. Es más, la comparación en cada nodo normalmente sólo afecta a un atributo, aunque hay algoritmos que permiten obtener árboles en los que las comparaciones en los nodos pueden involucrar a varios atributos, dificultando la comprensión del árbol. En este trabajo se han considerado siempre árboles con nodos que efectúan la comparación sobre un solo atributo.

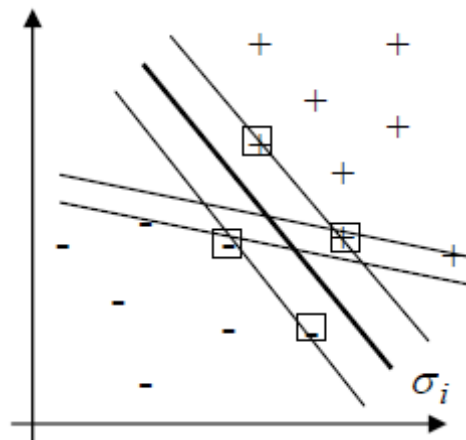
3.2.2.3 MÁQUINAS DE VECTORES DE SOPORTE

Las máquinas de vectores de soporte (SVM, por sus siglas en inglés) han mostrado conseguir buen desempeño de generalización sobre una amplia variedad de problemas de clasificación donde se aprecia que SVM tiende a minimizar el error de generalización, es decir, los errores del clasificador sobre nuevas instancias. En términos geométricos, SVM puede ser visto como el intento de encontrar una superficie (σ_i) que separe a los ejemplos positivos de los negativos por el margen más amplio posible (Hearst et al., 1998).

Para entender mejor la idea detrás del algoritmo SVM, tomaremos el caso en el que los ejemplos positivos y

negativos son linealmente separables, y por lo tanto las superficies de decisión son $|A|$ -1-hiperplanos. Por ejemplo, en el caso de dos dimensiones, varias líneas pueden ser tomadas como superficies de decisión tal y como muestra el gráfico 3.3. En tal circunstancia, el método SVM elige el elemento medio del conjunto más ancho de líneas paralelas, es decir, desde el conjunto en el que la distancia máxima entre dos de sus elementos es la mayor. Cabe resaltar que la mejor superficie de decisión es determinada únicamente por un conjunto pequeño de ejemplos de entrenamiento, llamados vectores de soporte (en el gráfico 3.3 los cuadros distinguen los vectores de soporte).

Gráfico 3.3 Problema de clasificación linealmente separable



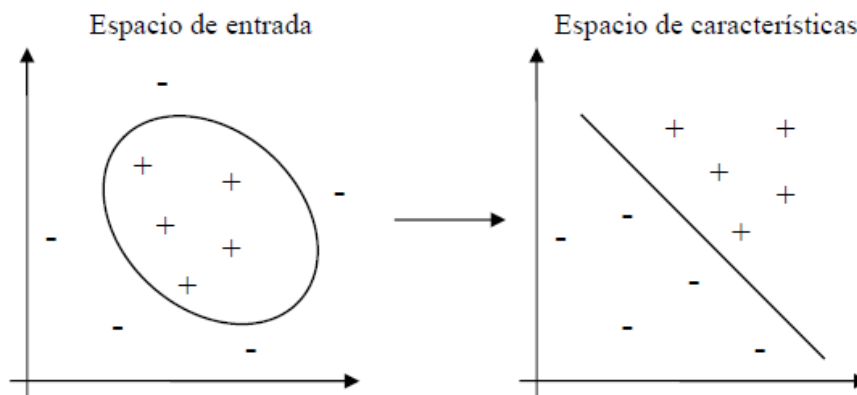
Fuente: Elaboración propia

Una ventaja importante de SVM es que permite construir clasificadores no lineales, es decir, el algoritmo representa datos de entrenamiento no lineales en un espacio de alta dimensionalidad (llamado espacio de características), y construye el hiperplano que tiene el margen máximo como muestra el gráfico 3.4. Además, debido al uso de una función kernel para realizar el mapeo,

es posible calcular el hiperplano sin representar explícitamente el espacio de características.

En la presente tesis se utiliza el método de optimización mínima secuencial (SMO, por sus siglas en inglés) para entrenar el algoritmo SVM. En general, SMO divide la gran cantidad de problemas de programación cuadrática (QP) que necesitan ser resueltos en el algoritmo SVM por una serie de problemas QP más pequeños.

Gráfico 3.4 Mapeo de datos no lineales



Fuente: Elaboración propia

3.2.3 PROBLEMÁTICA DE LOS CLASIFICADORES INDIVIDUALES

En este apartado, nos centramos en definir algunos de los problemas o dificultades que plantea el uso de los clasificadores individuales, como pueden ser la precisión y la estabilidad de los mismos.

3.2.3.1 ERROR DE GENERALIZACIÓN

Se conoce como error de generalización al error que se espera que se cometa cuando se aplique en observaciones nuevas, que no estaban presentes en el conjunto donde ha sido entrenado. Este error se desagregará en la suma de tres términos no negativos que son el riesgo de Bayes, el sesgo y la varianza. El primero de ellos recoge el error inherente al conjunto de datos y que ningún método de clasificación puede reducir. El sesgo mide el error persistente del método de clasificación, es decir, el error que se mantendría incluso si se tuviese un conjunto infinito de clasificadores, entrenados de manera independiente. El término correspondiente a la varianza mide el error causado por las fluctuaciones que se producen al generar un clasificador individual. Por tanto, a partir de este enfoque, la idea que se desprende es que promediando varios clasificadores se puede reducir el término varianza y, de este modo, disminuir también el error esperado o de generalización (Efron y Tibshirani, 1995).

3.2.3.2 INESTABILIDAD

Un clasificador inestable es aquel que sufre grandes cambios ante pequeñas modificaciones en el conjunto de entrenamiento. En este sentido, los árboles de decisión y las redes neuronales son considerados como métodos inestables, mientras que el análisis discriminante lineal y el método del vecino más próximo se consideran estables. Sin embargo, cuando el tamaño del conjunto de

entrenamiento es demasiado pequeño en comparación con la dimensión de los datos, todos los clasificadores sufren problemas de inestabilidad. Es decir, ante estas circunstancias incluso el análisis discriminante lineal es inestable.

En los problemas de clasificación es habitual encontrarse con conjuntos de datos de reducido tamaño, especialmente en el caso de problemas reales como es el nuestro, y es lo que se conoce como el problema de tamaño muestral pequeño. Esto sucede cuando el tamaño del conjunto de entrenamiento es pequeño en comparación con la dimensión de los datos, es decir, el número de características que describen cada ejemplo. En estos casos, puede ser difícil construir un buen clasificador. Así por ejemplo, con el análisis discriminante lineal será difícil construir una buena función discriminante, ya que las estimaciones de las medias de las clases y de la matriz de covarianzas pueden estar sesgadas. Construir el clasificador utilizando esas estimaciones puede conducir a una función discriminante que tenga un mal comportamiento. Además, cuando el número de ejemplos de entrenamiento es inferior a la dimensión de los datos, algunos clasificadores no pueden ser construidos, pues en general aquéllos utilizan la inversa de la matriz de covarianzas. Bajo estas condiciones, la estimación muestral de la matriz de covarianzas será una matriz singular, que no puede ser invertida. En cualquier caso, los clasificadores construidos en conjuntos de entrenamiento pequeños son normalmente sesgados y pueden tener una

varianza grande. Por esto, se dice que estos clasificadores son inestables (Alfaro, 2005; Efron y Tibshirani, 1995).

3.2.3.3 VENTAJAS EN EL USO DE COMBINACIÓN DE CLASIFICADORES

Si se supone que la tasa de error de cada clasificador es inferior al cincuenta por ciento y que los clasificadores individuales son independientes, el error cometido por la combinación de esos clasificadores puede reducirse hasta cero cuando el número de clasificadores básicos se aproxima a infinito. Por otra parte, la combinación ideal consiste en utilizar clasificadores lo más precisos posible y que están en desacuerdo el mayor número de veces, ya que la combinación de clasificadores idénticos no aporta ningún beneficio.

Siguiendo con ese razonamiento, se plantean tres razones para justificar el uso de clasificadores combinados, una estadística, una de computación y una tercera de representación.

La primera se basa en la eliminación del riesgo asociado a la elección de un clasificador frente al resto, especialmente en conjuntos de tamaño reducido donde la precisión estimada puede ser similar para varios de ellos.

La razón de computación plantea la posibilidad de que los sistemas de clasificación que realizan una búsqueda local puedan quedar atrapados en un óptimo

local y verse imposibilitados para alcanzar el óptimo global.

Finalmente, la razón de representación alude a la imposibilidad de representar la verdadera función con ninguna de las hipótesis disponibles.

La idea de partida es utilizar un conjunto de clasificadores para obtener una mayor precisión de la que cada uno de éstos logra de manera individual. Cada método de clasificación se basa en conceptos o procedimientos de estimación diferentes. Además, y puesto que todos los métodos de clasificación tienen algún punto fuerte o ventaja sobre la regla por defecto, es lógico intentar aunar las mejores propiedades de cada uno combinándolos de alguna manera. Para ello, en ocasiones se trabaja con la clase predicha por los clasificadores individuales mientras que en otras lo que se utiliza son las probabilidades condicionadas asignadas a cada clase por los distintos clasificadores.

Se ha demostrado formalmente que la combinación ideal consiste en clasificadores con alta precisión, que estén el mayor número de veces posible en desacuerdo (Krogh y Vedelsby, 1995).

A pesar de la sencillez y claridad de esta explicación, está basada en supuestos muy restrictivos en la práctica, como es la independencia entre los clasificadores básicos. Además, el planteamiento para el cálculo de la probabilidad de error del conjunto sólo es válido para este

método de combinación. Por todo ello, deben existir otras razones más consistentes que expliquen la superioridad del conjunto sobre los clasificadores individuales (Dietterich, 2000).

Finalmente y desde una perspectiva bayesiana, la agregación de modelos es la opción más natural ya que, de esta forma, no sólo se tiene en cuenta el riesgo o incertidumbre inherente al conjunto de datos con el que se trabaja, sino que también se considera el riesgo asociado a la elección de un único modelo de entre las distintas opciones existentes (Alfaro, 2005).

3.2.4 MÉTODOS DE COMBINACIÓN DE CLASIFICADORES

Debido a la importancia que recientemente se le ha dado a la agregación de métodos en el reconocimiento de patrones, en la última década se han propuesto varias clasificaciones de los métodos de combinación de los sistemas de aprendizaje.

Según Dietterich (2000), varios estudios establecen grupos de métodos de combinación diferenciando entre los que realizan una votación de tipo bayesiano, los que modifican los ejemplos de entrenamiento, los que modifican las variables, los que modifican las clases posibles, y por último, los que aleatorizan el sistema de aprendizaje.

Otros estudios, como los de Lam (2000) y Jain et al. (2000), proponen agrupar estos métodos según la arquitectura de la agregación, distinguiendo entre si ésta se realiza en serie, en paralelo o de forma jerárquica, recogiendo la separación en función de si los clasificadores básicos son seleccionados o no por el algoritmo de combinación. En tal caso diferencia entre los métodos de combinación orientados a la selección y aquéllos orientados a la combinación.

Otros autores, como Valentini y Masulli (2002), utilizan una clasificación parecida a la anterior, pero en función de si el algoritmo de combinación actúa o no sobre los clasificadores básicos modificándolos. De esta forma distingue entre métodos generadores y no generadores de combinación. Los métodos generadores crean conjuntos de clasificadores básicos actuando sobre el propio sistema de clasificación, o sobre el conjunto de datos de entrenamiento, intentando activamente mejorar la diversidad y la precisión de los clasificadores básicos actuando sobre el propio sistema de clasificación, o sobre el conjunto de datos de entrenamiento. Los métodos no generadores se limitan a combinar un conjunto dado de clasificadores básicos posiblemente bien diseñados, es decir, no generan nuevos clasificadores básicos, sino que intentan combinar de la mejor forma posible los ya existentes. Dentro de este tipo de clasificación existen los métodos de remuestreo, objeto de nuestro trabajo de investigación.

Las técnicas de remuestreo pueden utilizarse para extraer muestras distintas a partir del conjunto de datos original, de tal forma que los clasificadores individuales entrenados en cada una de ellas sean utilizados posteriormente en la combinación. De entre las técnicas de remuestreo, la que más se utiliza para este propósito es la técnica Bootstrap, para obtener muestras con reemplazamiento del mismo tamaño que el conjunto de datos original, de tal forma que se obtienen distintos conjuntos de entrenamiento. Estas técnicas son especialmente aconsejables para sistemas de clasificación inestables, es decir, métodos muy sensibles a pequeños cambios en el conjunto de entrenamiento, como pueden ser los árboles de decisión y las redes neuronales. Dentro de estos métodos de combinación que utilizan el remuestreo, uno de los más utilizados es el Boosting.

3.2.4.1 BOOSTING

Como ya se ha dicho, dado un conjunto de datos, un sistema de aprendizaje genera un clasificador capaz de predecir la clase de una nueva observación. La mayor o menor precisión de ese clasificador dependerá de la calidad del método utilizado, y de la dificultad que presente la aplicación concreta. Siempre que el clasificador obtenido supere a la regla por defecto, querrá decir que ha sido capaz de encontrar alguna estructura en los datos para conseguir esta ventaja.

Boosting es un método que aumenta la precisión de un clasificador sacando provecho de su ventaja. Utiliza el método de clasificación como una subrutina para producir un clasificador que consigue una alta precisión en el conjunto de entrenamiento. Boosting aplica el sistema de clasificación varias veces sobre el conjunto de entrenamiento, pero cada vez dirige la atención del aprendizaje a diferentes ejemplos del mismo. Una vez que el proceso ha terminado, los clasificadores básicos obtenidos se combinan en un único clasificador final que será muy preciso en el conjunto de entrenamiento. El clasificador final normalmente logra también una precisión elevada en el conjunto de test, según han demostrado diversos autores tanto teórica como empíricamente (Bauer y Kohavi, 1999; Breiman, 1996^a; Druker y Cortes, 1996; Friedman, Hastie y Tibshirani, 1998).

Adaboost es quizás la variante más utilizada de Boosting (el nombre del algoritmo Adaboost viene de Adaptive Boosting).

BIBLIOGRAFIA CAPITULO 3

Alfaro, E. (2005). *Combinación de clasificadores mediante el método Boosting*. Universidad de Castilla La Mancha.

Bauer, E. y Kohavi, R. (1999). An empirical comparison of voting classification algorithm: Bagging, boosting and variants. *Machine Learning*, 36, 105-142.

Breiman, L. (1996a). Bagging predictors. *Machine Learning*, 24(2), 123-140.

Dietterich, T.G. (2000). Ensemble methods in machine learning. *Multiple Classifier Systems*, June 21-23, 1-15.

Drucker, H. y Cortes, C. (1996). Boosting decision trees. En D.S. Touretzky, M.C. Mozer, y M.E. Hasselmo: *Advances in Neural Information Processing Systems*. The MIT Press.

Efron, B. y Tibshirani, R. (1995). Cross-validation and the bootstrap: estimating the error rate of a prediction rule. *Technical Report*, 176, 1-28.

Friedman, J., Hastie, T. y Tibshirani, R. (1998). Additive logistic regression: a statistical view of boosting. *The Annals of Statistics*, 28(2), 337-407.

Hair, J.F., Anderson R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (1999). *Análisis Multivariante*, 5ª edición. Editorial Prentice Hall. Madrid.

Hearst, M., Schölkopf, B., Dumais, S., Osuna, E. y Platt, J. (1998). Trends and controversies - Support vector machines, *IEEE Intelligent systems*, 18-28.

Jain, A.K., Duin, R.P.W. y Mao J. (2000). Statistical pattern recognition: a review. *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(1), 4-37.

Joachims, T. (1998). Text categorization with support vector machines: Learning with many relevant features. In Proceedings of the Tenth European Conference on Machine Learning (ECML'98), *Lecture Notes in Computer Science*, 1398, 137-142.

Krogh, A. y Vedelsby, J. (1995). Neural networks ensembles, cross validation and active learning. En Toretzky, D.; Tesauro, G. y Leen, T. (ed): *Advances in Neural Information Processing Systems*. MIT Press, Cambridge.

Lam, L. (2000). Classifier combinations: implementations and theoretical issues. *Lecture Notes in Computer Science*, 1857, 77-86.

Lewis, D. (1998). *The independence assumption in information retrieval*. In Proceedings of 10th European Conference on Machine Learning. Springer Verlag.

Lewis, D. y Ringuette, M. (1994). *A comparison of two learning algorithms for text classification*. In Proceedings of the 3rd Annual Symposium on Document Analysis and Information Retrieval.

Levy, J.P. y J. Varela (2003). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Ed. Prentice Hall. Madrid.

Medina, E. (2003). *Modelización de variables discretas*. Universidad Autónoma de Madrid.

Platt, J. (1998). Fast training of SVMs using sequential minimal optimization. En *Advances in Kernel Methods - Support Vector Learning*. MIT Press, Cambridge.

Quinlan, J. (1986). Induction of decision trees. *Machine Learning*, 1, 81–106.

Quinlan, J. (1993). *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann.

Valentini, G. y Masulli, F. (2002). Ensembles of learning machines. En *Neural Nets WIRN Vietri*. Springer-Verlag.

Varela, J. y A. Rial (2008). *Estadística práctica para la investigación en Ciencias de la Salud*. Netbiblo.

Visauta, B. (2003). *Análisis Estadístico con SPSS para Window Vol. II*. E. McGraw-Hill.

CAPÍTULO 4: VARIABLES, DATOS Y RESULTADOS

4.1 VARIABLES UTILIZADAS

4.2 DATOS

4.2.1 OBTENCIÓN DE LA BASE DE DATOS.

4.3 RESULTADOS

4.3.1 ANALISIS EXPLORATORIO

4.3.1.1 ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES

4.3.1.2 ANALISIS DE NORMALIDAD

4.3.1.3 TESTS NO PARAMETRICOS

4.3.1.4 ANALISIS DE CORRELACIÓN

4.3.2 ANÁLISIS CONFIRMATORIO

4.3.2.1 ALGORITMOS DISEÑADOS PARA LAS TÉCNICAS COMPUTACIONES

4.3.2.2. RESULTADOS MODELOS LOGIT

4.3.2.2 RESULTADOS DE LOS MODELOS COMPUTACIONALES

En el presente capítulo se procede a la descripción de las variables utilizadas para el trabajo, utilizando para ello aquéllas que en trabajos de investigación previos han sido consideradas como posibles indicadoras del fracaso empresarial¹⁶.

A continuación se expondrán las características de la base de datos utilizada así como la construcción de la misma. La base de datos resultante se ha construido a partir de datos contables de empresas españolas que se han financiado con préstamos participativos de ENISA, diferenciando empresas que han continuado con su actividad y empresas que han fracasado. De este modo, se ha dispuesto de una muestra que integra empresas que continuaban activas cuando se extrajeron los datos y empresas que habían cesado en su actividad, tomando para ello los últimos datos disponibles antes del cese de actividad.

Con posterioridad se expondrán los resultados obtenidos, realizándose en primer lugar un análisis exploratorio de los datos que componen la muestra considerada, incluyendo un análisis descriptivo de las variables, un análisis de la normalidad, test no paramétricos y un análisis de correlación.

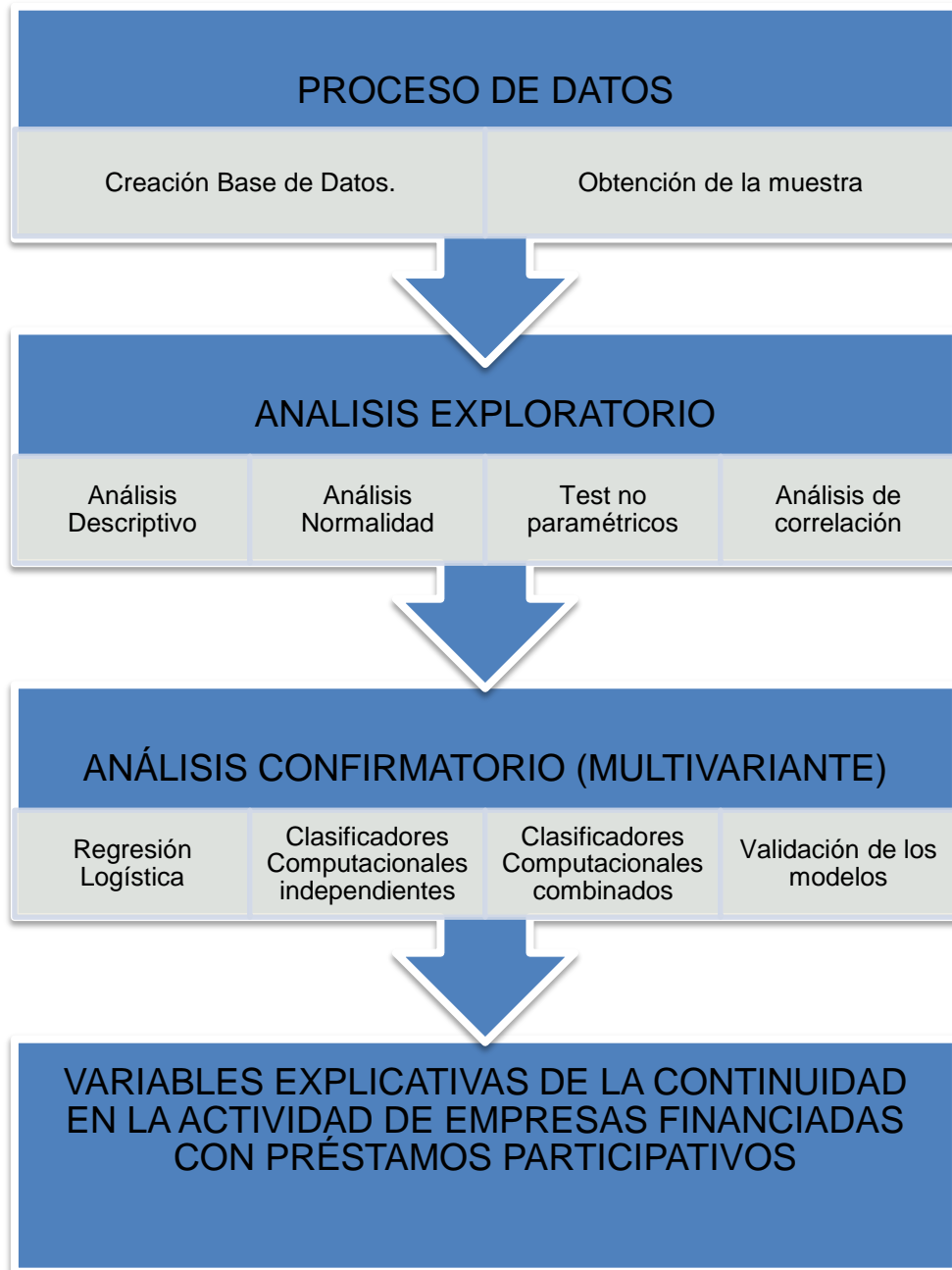
Finalmente se realizará un análisis confirmatorio multivariante, donde además de estimar los modelos considerados, y de validar los mismos utilizando para ello

¹⁶ Para un mayor detalle del concepto de fracaso empresarial véase Manzanque, Banegas y García (2009).

distintas muestras de testeo, se contrastarán los resultados con el análisis exploratorio previo realizado.

El gráfico 4.1 ofrece un esquema de la metodología aplicada.

Gráfico 4.1 Metodología aplicada



Fuente: Elaboración propia

4.1 VARIABLES UTILIZADAS

Para el presente trabajo se han considerado un total de 14 variables explicativas, 13 de ellas son variables de carácter financiero que han sido seleccionadas entre las utilizadas en 20 ó más estudios previos de predicción de insolvencia (Bellovary et al., 2007). La variable restante corresponde al sector de actividad de las empresas. Por tanto, la gran mayoría de las variables que se han considerado son de tipo cuantitativo, tratándose de ratios económico-financieros obtenidos a partir de la información contable de las empresas utilizadas en las distintas muestras. El cuadro 4.1 ofrece un detalle de las variables independientes utilizadas en el análisis, y el cuadro 4.2 una agrupación de las mismas por su naturaleza.

Además de las variables explicativas, se ha utilizado una variable dummy, de tipo binomial, que será la variable dependiente para identificar a la empresa como activa o como inactiva. El grupo de empresas inactivas ha sido identificado como el de aquellas empresas que dejaron de presentar sus cuentas por haberse liquidado o extinguido.

Cuadro 4.1: Descripción de las variables independientes

Código	Descripción
R1	Beneficio neto / Total Activo
R2	Activo Corriente / Pasivo Corriente
R3	(Activo Corriente - Pasivo Corriente) / Total Activo
R4	(Reservas Año anterior- Reservas año actual) / Total Activo
R5	(Beneficio Neto + Gastos Financieros + Impuestos) / Total Activo
R6	Ventas / Total Activo
R7	(Tesorería + Deudores) / Pasivo Corriente
R8	Pasivo no Corriente / Total Activo
R9	Activo Corriente / Total Activo
R10	Beneficio Neto / Patrimonio Neto
R11	Total Deudas / Total Activo
R12	Tesorería / Total Activo
R13	(Beneficio Neto + Dotación Amortizaciones - Deudores año actual - Existencias año actual + Deudores año anterior + Existencias año anterior) / Total Deudas
CNAE	Código Nacional de Actividades Económicas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4.2: Clasificación de las variables independientes

Naturaleza	Código	Descripción
Rentabilidad	R1	Beneficio neto / Total Activo
	R4	(Reservas Año anterior- Reservas Año Actual) / Total Activo
	R5	(Beneficio Neto + Gastos Financieros + Impuestos) / Total Activo
	R10	Beneficio Neto / Patrimonio Neto
Liquidez	R2	Activo Corriente / Pasivo Corriente
	R3	(Activo Corriente - Pasivo Corriente) / Total Activo
	R7	(Tesorería + Deudores) / Pasivo Corriente
	R9	Activo Corriente / Total Activo
	R12	Tesorería / Total Activo
Recursos generados	R13	(Beneficio Neto + Dotación Amortizaciones - Deudores año actual - Existencias año actual + Deudores año anterior + Existencias año anterior) / Total Deudas
Eficiencia	R6	Ventas / Total Activo
Cualitativa	CNAE	Código Nacional de Actividades Económicas
Endeudamiento	R8	Pasivo no Corriente / Total Activo
	R11	Total Deudas / Total activo

Fuente: Elaboración propia

4.2 DATOS.

En el ámbito del presente estudio se han considerado aquellas empresas beneficiarias de préstamos participativos otorgados por ENISA en el periodo 1995-2011.

La actividad de ENISA, dentro de los objetivos fijados por la Dirección General de Industria y de la PYME, consiste en la búsqueda y desarrollo de nuevos instrumentos financieros a largo plazo, para facilitar la financiación a la pyme dadas las dificultades financieras que tienen, de forma que la experiencia permita extender el efecto demostrativo a otros inversores.

Las características de los préstamos concedidos por ENISA para este periodo se recogen en el cuadro 4.3.

Cuadro 4.3 Características préstamos de ENISA. 1995-2011

Importe medio(miles de euros)	251
Importe máximo	1.500
Importe mínimo (miles de euros)	8
Plazo medio (años)	4,2
Carencia media (años)	2,3

Fuente: Informe Anual ENISA 2011

En cuanto al tipo de empresas que ENISA ha financiado en este periodo, un 56,8% eran empresas con menos de 10 trabajadores, como se puede observar en el cuadro 4.4.

Cuadro 4.4: Distribución por tamaño de las empresa receptoras de préstamos de ENISA

Nº de empleados	% nº operaciones
De 0 a 9	56,8%
De 10 a 49	29,8%
De 50 a 99	7,6%
De 100 a 250	5,8%
Total	100,0%

Fuente: Informe Anual ENISA 2011

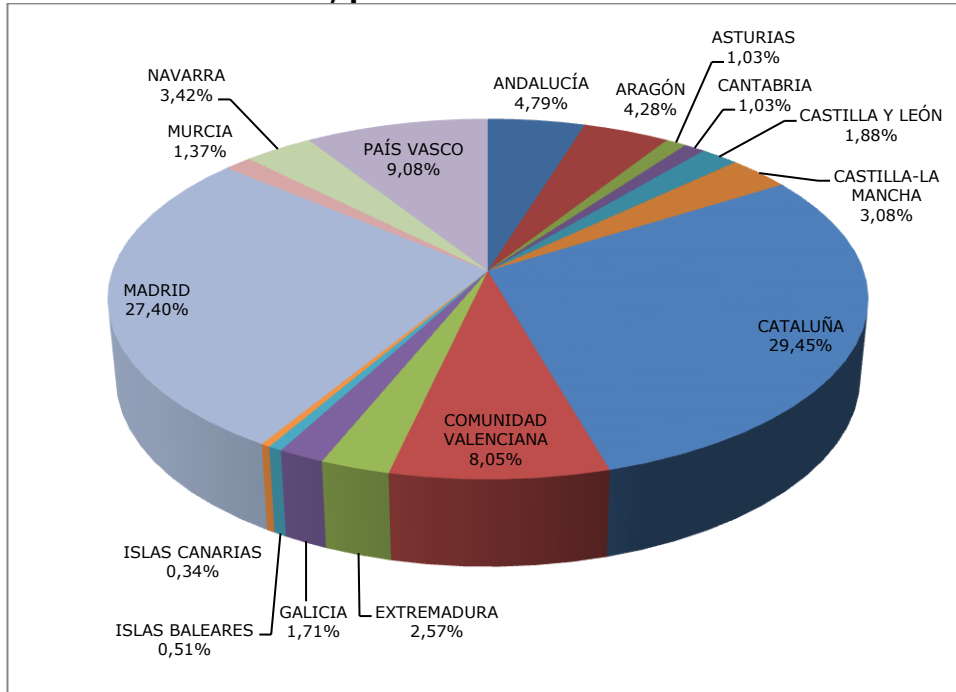
En lo que se refiere a las características de la población objeto del estudio, y en relación a la antigüedad de las empresas, un 55,8% eran empresas con menos de tres años de antigüedad (cuadro 4.5).

Cuadro 4.5: Distribución por antigüedad de las empresa receptoras de préstamos de ENISA

Antigüedad empresa	% nº operaciones
De 0 a 3 años	55,8%
De 4 a 7 años	19,7%
más de 7 años	24,5%
Total	100,0%

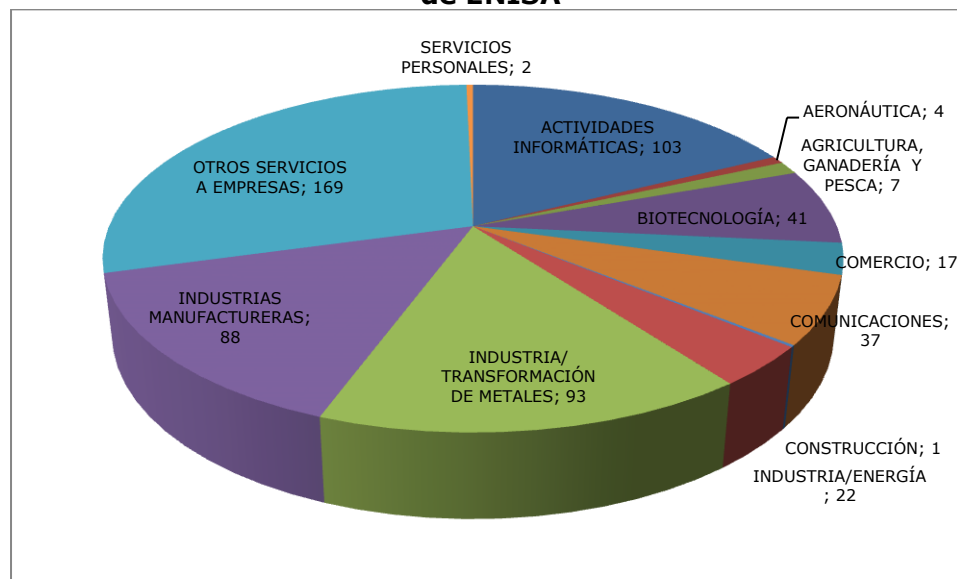
Fuente: Informe Anual ENISA 2011

Por su parte, el gráfico 4.2 muestra la distribución geográfica por Comunidades Autónomas según el número de empresas beneficiarias de préstamos participativos de ENISA. Las dos comunidades con mayor número de préstamos concedidos fueron Madrid y Cataluña, seguidas muy de lejos por el País Vasco y la Comunidad Valenciana.

Gráfico 4.2 Número de empresas receptoras de préstamos de ENISA, por Comunidad Autónoma

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la actividad, es la industria junto a empresas de servicios y de actividades informáticas las que obtienen el mayor número de préstamos (gráfico 4.3).

Gráfico 4.3: Actividad de las empresas receptoras de préstamos de ENISA

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 OBTENCIÓN DE LA BASE DE DATOS.

Como hemos expuesto anteriormente, el presente trabajo ha tenido por objeto el estudio de empresas beneficiarias de préstamos participativos otorgados durante el periodo 1995-2011. El número de operaciones formalizadas para este periodo hacen un total de 916, considerándose por operación formalizada cada uno de los desembolsos realizados por ENISA. Esto significa que de esas 916 operaciones, muchas de ellas corresponden a segundos desembolsos realizados a una misma empresa, siendo el número total de beneficiarias 729 empresas.

De estas 729 empresas sólo disponíamos de la denominación social, por lo que se procedió a realizar una primera búsqueda de las mismas en la base de datos SABI

(Sistema de Análisis de Balances Ibéricos)¹⁷, de Bureau Van Dijk, que cuenta con información económico financiera de más de 1.900.000 empresas españolas y portuguesas. El resultado de esta primera búsqueda permitió la localización de 584 empresas. El resto de empresas de la población inicialmente considerada, o bien no habían depositado sus cuentas en el Registro Mercantil y por tanto no constaban sus datos en SABI, o bien pudieran contener alguna errata en la denominación social y por tanto no pudieron localizarse en SABI. La información facilitada por dicha base de datos para cada uno de los registros comprende información de identificación, código nacional de actividades, fecha de constitución, número de empleados, balances y cuentas de pérdidas y ganancias.

Los datos recopilados para la muestra corresponden a la serie temporal 2005-2011. Para cada uno de los años de este período, se ha recogido la información de las empresas activas, así como la información económico-financiera de aquellas empresas que cesaron su actividad.

En este estudio se ha considerado una única muestra con objeto de analizar los determinantes financieros del cese o no de la actividad de las empresas financiadas con préstamos participativos.

Expuestas las características generales de los datos recopilados, pasamos a detallar la composición de la muestra y el desglose de las observaciones consideradas.

¹⁷ Los datos disponibles en la base de datos SABI se obtienen de fuentes oficiales, tal es el caso del Registro Mercantil o del Boletín Oficial del Registro Mercantil (BORME) y se actualizan periódicamente.

La muestra se ha confeccionado realizando una búsqueda de las empresas activas e inactivas de la población seleccionada, que posean información financiera publicada.

El resultado de dicha búsqueda se muestra en el cuadro 4.6, que recoge el número de empresas activas así como el de las empresas que dejaron de tener actividad. El número de observaciones totales para el caso de empresas activas fue de 1.074, mientras que para el caso de empresas inactivas fue de 144.

Cuadro 4.6: Número de observaciones de la muestra por año

Año	Empresas Activas	Empresas Inactivas	% de empresas inactivas sobre el total
2005	133	3	2,3
2006	143	11	7,7
2007	152	13	8,6
2008	163	16	9,8
2009	170	20	11,8
2010	171	41	24,0
2011	142	40	28,2
Total	1.074	144	13,4

Fuente: Elaboración propia

Para el modelo construido, se ha utilizado la información financiera última disponible de aquellas empresas que dejaron de tener actividad, habiéndose considerado un total de 144, emparejándolas con un número igual de empresas activas, lo que ha proporcionado finalmente un total de 288 observaciones.

Este emparejamiento se ha realizado debido a que el tamaño de la muestra juega un papel determinante en la bondad de ajuste de los modelos de clasificación. Cuando

el desbalanceo es considerable, descubrir regularidades inherentes a la clase minoritaria se convierte en una tarea ardua y de poca fiabilidad (Japkowicz y Stephen, 2002).

Por otro lado, con objeto de validar los modelos a estimar y comprobar su capacidad explicativa, se utilizan así mismo muestras de validación y de testeo, diferentes y ajenas a las utilizadas en la estimación de los modelos. En consecuencia se ha procedido a dividir la muestra en tres submuestras diferenciadas: Un 80% de los datos se utilizan para entrenamiento, un 10% se utiliza como muestra de validación del entrenamiento, y el otro 10% restante para el testeo.

El gráfico 4.4 detalla la ficha técnica de muestreo.

En último lugar se procede a calcular las diferentes variables explicativas a partir de la información financiera obtenida de las distintas empresas que componen la muestra (obtenidas de la literatura previa).

Gráfico 4.4: Ficha técnica del muestreo

<p style="text-align: center;">PRÉSTAMOS PARTICIPATIVOS Y VIABILIDAD FINANCIERA</p> <p>TESIS DOCTORAL. UNIVERSIDAD DE MALAGA. NOVIEMBRE 2015</p> <p>Ámbito: España</p> <p>Universo: Empresas españolas financiadas mediante préstamos participativos otorgados por ENISA durante el periodo 1995-2011.</p> <p>Tamaño de la muestra: 144 observaciones de empresas activas y 144 observaciones de empresas inactivas para los años 2005-2011. Siendo los datos financieros de las empresas inactivas correspondientes a 1 año antes de que cesaran en la actividad empresarial.</p> <p>Error muestral: Para el conjunto de la muestra, y a un nivel de confianza del 95%, el error es inferior al 1%.</p> <p>Fecha de realización: Octubre de 2013</p>
--

Fuente: Elaboración propia

4.3 RESULTADOS

Detallados los datos y las variables a utilizar, desarrollaremos el trabajo empírico según la metodología establecida. Para ello, en primer lugar, realizaremos un análisis exploratorio y a continuación, un análisis confirmatorio para así poder identificar las variables financieras determinantes de la continuidad empresarial. Finalmente se obtendrán las conclusiones y el posterior análisis de resultados.

4.3.1 ANALISIS EXPLORATORIO

El análisis exploratorio se efectúa con objeto de conocer los principales parámetros estadísticos de las variables utilizadas (media, mediana, desviación típica, mínimo y máximo) mediante un análisis descriptivo. Con posterioridad se analiza la normalidad de las variables, para determinar si procede la aplicación de test paramétricos o no-paramétricos. Por último se realiza un análisis de correlación entre las distintas variables.

Mediante el análisis exploratorio se podrá tener una primera aproximación sobre cuáles son las variables que pueden resultar relevantes para determinar el éxito financiero en empresas financiadas con préstamos participativos.

4.3.1.1 ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES

Este análisis descriptivo se ha realizado de forma diferenciada para las empresas activas e inactivas de la muestra, con objeto de comparar los parámetros obtenidos en cada variable explicativa.

Los resultados del análisis descriptivo se muestran en el cuadro 4.7. De dichos resultados se deduce que en la muestra, el 38,5% de las variables seleccionadas tienen una media con signo distinto, comparando las empresas activas con las que cesaron en su actividad,

correspondiendo todas ellas a las variables de rentabilidad (R1, R4, R5 Y R10) y a recursos generados (R13).

Por otra parte, al observar las medias de cada una de las variables, en la mayor parte de los casos, los valores son superiores para las empresas activas.

En la muestra, las únicas variables que han contado con medias inferiores en las empresas activas respecto a las inactivas han sido las correspondientes a ratios de endeudamiento, R8 (Pasivo no corriente/Total Activo) y R11 (Total Deudas/Total Activo).

Una ilustración de la comparación de las medias de las variables se presenta en el gráfico 4.5. En estos gráficos se puede apreciar cómo es en las variables de rentabilidad donde se producen las mayores diferencias entre las empresas activas e inactivas. Esto mismo ocurre también en la mayoría de los casos. Estas variaciones son más acentuadas en las variables consideradas de rentabilidad (R1, R4, R5 y R10) y en las de liquidez (R2, R3, R7) y de recursos generados (R13).

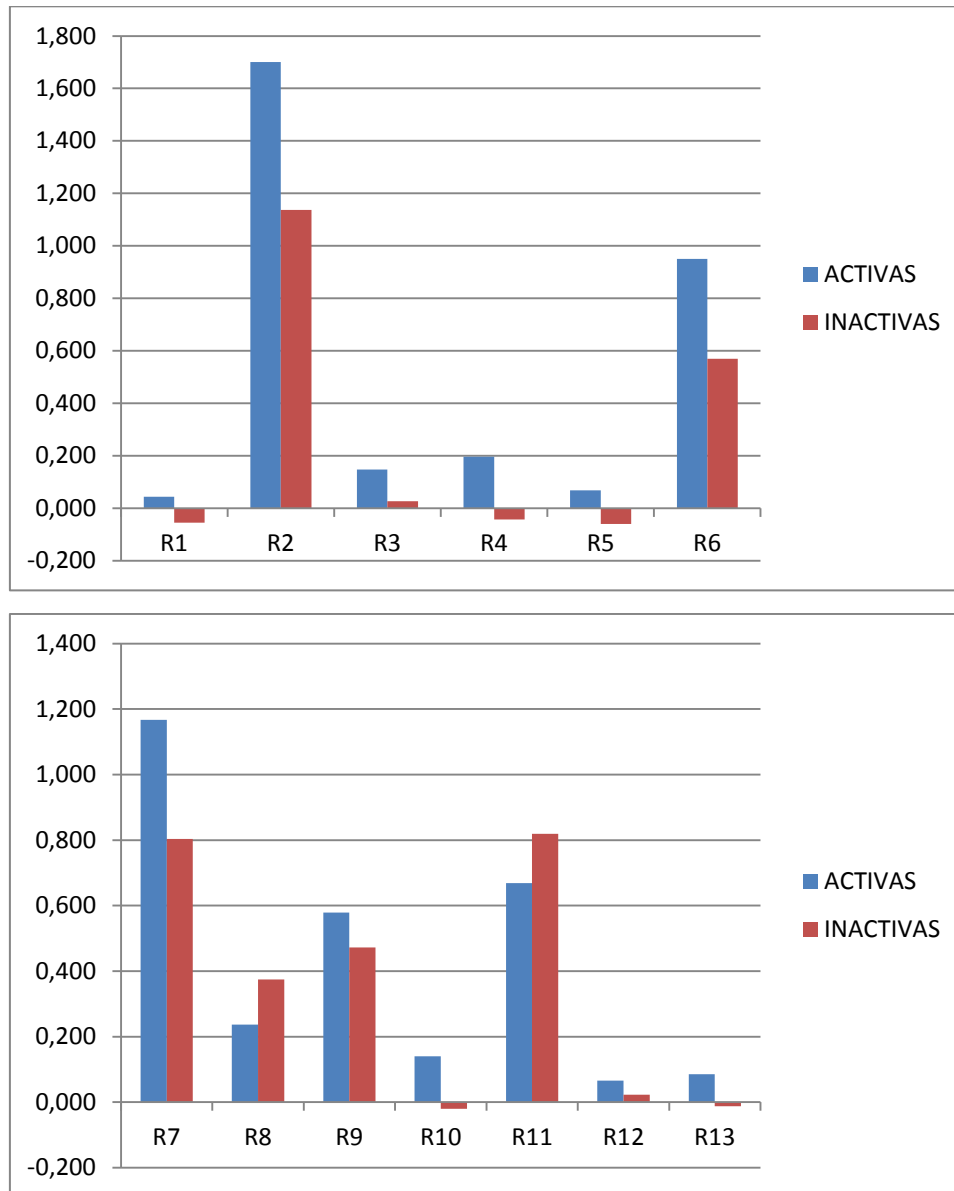
Por último, se observa que existe una gran dispersión en la mayor parte de los casos, según las desviaciones típicas así como los mínimos y máximos obtenidos. Dispersión que por otro lado era previsible por las características propias de la información financiera, lo cual ha sido constatado por diversos autores (Fernández et al., 2009).

Para analizar la desviación típica correctamente deben tenerse en cuenta los valores habituales de la variable. Para ello, es conveniente considerarla conjuntamente a la media, calculando el cociente entre la desviación típica y su valor medio. En este sentido, como se ha indicado, en general todas las variables presentan una gran dispersión, siendo ésta algo más acentuada en el caso de las variables de rentabilidad.

Tras este análisis descriptivo se han podido apreciar indicios de cuáles son las variables que podrán resultar relevantes en el estudio de la muestra para determinar los factores que expliquen la continuidad en la actividad de la empresa. Aun así, no es posible concluir si estas variables son realmente significativas, en tanto que este primer análisis resultaría insuficiente para valorar si las diferencias presentadas son precisamente por su significación o por la variabilidad propia que presentan las variables económicas. Esto nos lleva a requerir la realización de distintos test que permitan valorar la significación de tales variables en el análisis.

Cuadro 4.7. Estadísticos descriptivos

	MEDIA		MEDIANA		DESV. TÍPICA		MÍNIMO		MÁXIMO	
	Act.	Inact.	Act.	Inact.	Act.	Inact.	Act.	Inact.	Act.	Inact.
R1	0,044	-0,055	0,019	-0,032	0,063	0,166	0,000	-0,754	0,329	0,404
R2	1,700	1,136	1,148	1,092	0,943	0,552	0,347	0,307	4,932	2,963
R3	0,148	0,027	0,081	0,032	0,216	0,199	-0,391	-0,567	0,716	0,602
R4	0,197	-0,043	0,155	0,025	0,171	0,376	-0,053	-1,388	0,791	0,583
R5	0,068	-0,059	0,052	-0,028	0,075	0,190	0,014	-0,733	0,386	0,420
R6	0,951	0,570	1,005	0,488	0,450	0,432	0,262	0,015	2,279	1,547
R7	1,167	0,804	0,798	0,670	0,881	0,499	0,177	0,039	4,185	2,461
R8	0,237	0,374	0,198	0,327	0,153	0,292	0,000	0,000	0,772	1,216
R9	0,579	0,472	0,651	0,490	0,204	0,264	0,154	0,096	0,975	0,966
R10	0,140	-0,020	0,091	0,015	0,171	0,673	0,000	-1,378	0,926	1,479
R11	0,669	0,819	0,751	0,785	0,163	0,233	0,165	0,409	0,968	1,510
R12	0,066	0,023	0,043	0,012	0,102	0,028	0,000	0,000	0,454	0,121
R13	0,085	-0,013	0,045	-0,006	0,245	0,203	-0,443	-0,462	1,070	0,452

Gráfico 4.5: Medias de las variables

4.3.1.2 ANALISIS DE NORMALIDAD

Este análisis de normalidad es necesario para poder determinar cuáles serán los test aplicables para el análisis de la significación de cada una de estas variables, de forma individual, en la determinación del cese de la

actividad. En el caso de resultar variables con distribución normal, los test serán paramétricos, y por el contrario, en caso de no resultar normales los test que se aplicarán serán los no paramétricos.

Para la realización del análisis de la normalidad también se diferenciará los elementos correspondientes a empresas activas de las inactivas, debiendo cumplirse la normalidad en la distribución en cada uno de los grupos para poder considerarla como una variable con distribución normal.

Para este análisis de la normalidad el test a utilizar es el de Kolmogorov-Smirnov, cuya hipótesis nula es que los datos son normales. El cumplimiento del supuesto de normalidad implica que cada variable, en cada una de las muestras, y tanto para las empresas activas como para las que dejaron de serlo, sean normales, es decir, que se acepte la hipótesis nula, y por tanto que el nivel de significación sea como mínimo, superior al 0,05.

En la cuadro 4.8 se muestran los resultados del test de Kolmogorov-Smirnov, así como el nivel de significación en cada caso. Como se puede comprobar, no existe uniformidad en cuanto al cumplimiento de la hipótesis nula y en la mayoría de los casos se rechaza la hipótesis nula. Para el caso de las empresas activas el porcentaje de rechazo de la hipótesis nula es superior al 50%. En las empresas inactivas el porcentaje de rechazo de la hipótesis nula es aún mayor, siendo rechazada en el 75% de los casos. En consecuencia no podemos concluir que se

cumpla la normalidad en todas las variables, lo cual es algo habitual en los datos correspondientes a la información financiera.

El incumplimiento de la normalidad tiene incidencias en el estudio empírico realizado, ya que para proseguir con el análisis descriptivo deberán aplicarse test no paramétricos (utilizados para variables no normales), no correspondiendo aplicar los test paramétricos, pues requieren de la normalidad de dichas variables.

Cuadro 4.8.: Análisis de Normalidad

	ACTIVAS		INACTIVAS	
	K-S	Sig.	K-S	Sig.
R1	Rechaza H0	0,000	Rechaza H0	0,000
R2	Rechaza H0	0,000	Rechaza H0	0,000
R3	Acepta H0	0,381	Acepta H0	0,289
R4	Acepta H0	0,364	Rechaza H0	0,008
R5	Rechaza H0	0,000	Rechaza H0	0,000
R6	Rechaza H0	0,034	Rechaza H0	0,001
R7	Rechaza H0	0,000	Rechaza H0	0,000
R8	Acepta H0	0,303	Acepta H0	0,062
R9	Acepta H0	0,495	Acepta H0	0,290
R10	Rechaza H0	0,000	Rechaza H0	0,000
R11	Acepta H0	0,220	Rechaza H0	0,000
R12	Rechaza H0	0,000	Rechaza H0	0,000
R13	Acepta H0	0,078	Rechaza H0	0,000

Significatividad al 5%. K-S: test de Kolmogorov-Smirnov

4.3.1.3 TESTS NO PARAMETRICOS

En función de los resultados obtenidos del análisis de la normalidad, aplicaremos a continuación, a cada una de las variables, el test no paramétrico de Mann-Whitney con objeto de constatar si estas variables son significativamente distintas entre las empresas activas e inactivas. Los test no paramétricos cuentan con la principal ventaja de no requerir la normalidad en los datos aunque son menos potentes.

El contraste U de Mann-Whitney parte de la hipótesis de que dos poblaciones son independientes entre sí, contrastándose la hipótesis de que dos poblaciones dadas se distribuyen de la misma manera. En caso de no aceptarse la hipótesis nula implicaría un desplazamiento central de una de las distribuciones respecto a la otra y nos sugiere diferencia en la forma o en la dispersión (López y López, 1996).

En el cuadro 4.9 aparecen los resultados de la aplicación del test mencionado a la muestra.

Según el test de Mann Whitney, se rechaza la hipótesis nula en todas las variables consideradas. Se rechazaron la hipótesis nula con un nivel de significación del 5%. Se entiende que todas las variables son significativas para discriminar entre las empresas de la muestra.

A partir de los resultados obtenidos y dado el gran porcentaje de significación de la mayoría de las variables, parece posible la obtención de modelos adecuados, por tratarse de variables que a priori resultan ser apropiadas para valorar el éxito o el fracaso en empresas financiadas con préstamos participativos.

Cuadro 4.9: Test no paramétrico

	Test de Mann-Whitney (M-W)	
	M-W	Sig.
R1	Rechaza H0	0,000
R2	Rechaza H0	0,000
R3	Rechaza H0	0,000
R4	Rechaza H0	0,000
R5	Rechaza H0	0,000
R6	Rechaza H0	0,000
R7	Rechaza H0	0,000
R8	Rechaza H0	0,000
R9	Rechaza H0	0,000
R10	Rechazo H0	0,000
R11	Rechaza H0	0,000
R12	Rechaza H0	0,000
R13	Rechaza H0	0,003

Significatividad al 5%

4.3.1.4 ANALISIS DE CORRELACIÓN

Para concluir el análisis exploratorio se procederá al cálculo de las correlaciones que se producen entre las variables, considerando cada pareja de variables posible, incluida la variable dependiente, que en nuestro caso será el cese de actividad. En el cuadro 4.10 se muestra el análisis de correlación bilateral para dichas variables.

Para analizar las correlaciones se ha utilizado el coeficiente de correlación de Pearson. Los valores de los distintos coeficientes estarán comprendidos entre -1 (una relación negativa perfecta) y $+1$ (una relación positiva perfecta). Un valor 0 indica que no existe una relación lineal entre las variables seleccionadas.

Este análisis permite conocer a priori el signo de la relación entre variables, como el grado de relación existente entre las mismas. Se deberá, por tanto, tener especial cuidado en el análisis confirmatorio con aquellas variables que presenten alta correlación, con objeto de no contar con variables redundantes en los modelos, y que puedan distorsionar los resultados obtenidos al darse situaciones de colinealidad.

Un total de 7 variables explicativas aparecen correlacionadas con la dependiente. Con valores positivos y ordenados de menor a mayor importancia, encontramos CNAE (18,4%), R11 (34,7%) y R8 (42,8%), mientras que con valores negativos y, por tanto con correlaciones

negativas, R13 (-17,6%), R3 (-34,5%), R6 (37,1%), R9 (-38,3%), R5 (-42%), R4 (-45,7%) y R1 (-46,5%).

Existe una serie de parejas de variables independientes que tienen una elevada correlación, lo cual era previsible ante la similitud en el cálculo de alguna de ellas, como es caso de R1 y R5, o R1 y R4, que son ratios de rentabilidad. Lo mismo se puede observar con R2 y R3, R2 y R7, o R3 y R7, que son todos ratios de liquidez.

Como resumen del análisis exploratorio realizado, es posible concluir que de las 14 variables consideradas, muchas de ellas muestran signos de ser variables relevantes en el análisis, siendo las variables menos correlacionadas con la variable dependiente R10 y R2, seguidas del CNAE, R7 y R12.

Cuadro 4.10: Análisis de correlación bilateral

	DEP	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	CNAE
DEP	1	-0,465**	-0,116	-0,345**	-0,457**	-0,420**	-0,371**	-0,151	0,428**	-0,383**	0,003	0,347**	-0,155	-0,176**	0,184**
R1	-0,465**	1	0,208**	0,436**	0,578**	0,504**	0,230**	0,160	-0,436**	0,275**	0,026	-0,518**	0,025	0,256**	-0,234**
R2	-0,116	0,208**	1	0,661**	0,256**	0,147	-0,074	0,778**	0,039	0,224**	0,007	-0,301**	0,316**	0,092	0,035
R3	-0,345**	0,436**	0,661**	1	0,502**	0,387**	0,117	0,550**	-0,147	0,517**	0,013	-0,482**	0,337**	0,165	-0,105
R4	-0,457**	0,578**	0,256**	0,502**	1	0,323**	0,152	0,253**	-0,646**	0,272**	-0,038	-0,764**	0,129	0,155	-0,086
R5	-0,420**	0,504**	0,147	0,387**	0,323**	1	0,240**	0,106	-0,225**	0,246**	-0,020	-0,329**	0,104	0,229**	-0,121
R6	-0,371**	0,230**	-0,074	0,117	0,152	0,240**	1	-0,036	-0,377**	0,554**	0,082	-0,034	0,113	0,176**	-0,117
R7	-0,151	0,160	0,778**	0,550**	0,253**	0,106	-0,036	1	-0,005	0,175**	0,009	-0,294**	0,492**	0,063	0,177**
R8	0,428**	-0,436**	0,039	-0,147	-0,646**	-0,225**	-0,377**	-0,005	1	-0,468**	0,016	0,709**	-0,110	-0,093	0,076
R9	-0,383**	0,275**	0,224**	0,517**	0,272**	0,246**	0,554**	0,175**	-0,468**	1	0,085	-0,105	0,271**	-0,002	-0,173**
R10	0,003	0,026	0,007	0,013	-0,038	-0,020	0,082	0,009	0,016	0,085	1	0,069	0,038	-0,025	0,050
R11	0,347**	-0,518**	-0,301**	-0,482**	-0,764**	-0,329**	-0,034	-0,294**	0,709**	-0,105	0,069	1	-0,154	-0,208**	0,015
R12	-0,155	0,025	0,316**	0,337**	0,129	0,104	0,113	0,492**	-0,110	0,271**	0,038	-0,154	1	0,167	0,161
R13	-0,176**	0,256**	0,092	0,165	0,155	0,229**	0,176**	0,063	-0,093	-0,002	-0,025	-0,208**	0,167	1	0,005
CNAE	0,184**	-0,234**	0,035	-0,105	-0,086	-0,121	-0,117	0,177**	0,076	-0,173**	0,050	0,015	0,161	0,005	1

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

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

4.3.2 ANÁLISIS CONFIRMATORIO

Realizado el análisis exploratorio se ha podido constatar la relevancia de la mayor parte de las variables en las empresas objeto de estudio, siendo las variables de rentabilidad las que presumiblemente presentan mayores diferencias entre las empresas activas e inactivas.

En este apartado se realizará un análisis confirmatorio de dichos resultados. En este sentido se estimarán dos modelos para la muestra del estudio con objeto de determinar las variables financieras relevantes con el cese de actividad.

En el capítulo 3 ya se detallaron los distintos modelos estadísticos y computacionales aplicables a problemáticas como la que es objeto de estudio, en la cual la variable dependiente o explicativa (el estado de la actividad) es una variable categórica de carácter dicotómico.

Hacer constar que el Análisis Discriminante no es aplicable en tanto que no se cumple la normalidad de las variables seleccionadas, requisito indispensable y necesario para obtener un modelo de calidad.

Respecto a los dos modelos estadísticos LOGIT y PROBIT, teniendo en cuenta que los resultados son similares en ambos modelos, y dado que el modelo LOGIT permite una mayor interpretación de los resultados (aportando también una utilidad explicativa e interpretativa, más allá de la puramente predictiva), se

estimaré un modelo LOGIT para cada una de las muestras. Por otra parte, este modelo es el que fundamentalmente se ha aplicado en estudios empíricos previos, por su utilidad y alta capacidad predictiva.

Así mismo se estimará un modelo computacional, con objeto de aportar robustez al modelo.

Los modelos computaciones, como ya se ha expuesto en el capítulo anterior, son una técnica de análisis multivariante no estadística, con una gran capacidad de clasificación y resolución de problemas de gran complejidad, no requiriendo, por otro lado, de ninguna limitación o condicionante previo para su aplicación.

Por su parte, el modelo LOGIT que se estime, permitirá adicionalmente interpretar los resultados y obtener conclusiones de cuáles son las variables más relevantes en la determinación de las causas financieras del cese de actividad.

Los elementos de la muestra que se utilizarán en cada caso para la estimación de los modelos serán de igual tamaño tanto para el caso del modelo LOGIT como para el caso de los construidos con técnicas computacionales, con objeto de poder realizar una comparación objetiva de los resultados que se obtengan. Si bien, como ya se especificó en el capítulo 3, los modelos con técnicas computacionales requieren de una partición de la muestra utilizada.

Con objeto de obtener una mayor precisión en la aplicación de las técnicas computacionales seleccionadas, para la construcción de los modelos de análisis se ha diseñado un procedimiento que combina diferentes técnicas computacionales y algoritmos. Concretamente nuestro procedimiento comienza con una selección de atributos.

En algunos casos, se puede llegar a tener muchas características que describan a cada ejemplo y puede que no todas ellas sean igual de útiles. Por tanto, en estos casos será conveniente realizar previamente una selección de variables que presenta las siguientes ventajas:

- a) Reducción del tamaño del conjunto de entrenamiento. Si se considera un conjunto de entrenamiento con "n" ejemplos, y cada uno de los cuales está descrito por "q" atributos, su tamaño será del orden de "nxq". Por tanto, para reducir el conjunto de entrenamiento se puede, o bien disminuir el número de ejemplos (lo que en principio no parece muy recomendable), o bien reducir el número de atributos que describen cada ejemplo. Por tanto, se consigue reducir la información a utilizar por el clasificador.
- b) Velocidad en el aprendizaje. Cuanto menor sea el número de atributos o variables utilizados para describir un problema, menor será el tiempo necesario para el aprendizaje del sistema de clasificación que se vaya a utilizar.

- c) Precisión en la generalización. En algunos casos la precisión de la generalización se puede mejorar al eliminar los atributos irrelevantes, o lo que es lo mismo, seleccionar a los atributos relevantes para disminuir las posibilidades de que existan errores de medida en algún atributo, solapamientos o incongruencias. Además, si se seleccionan aquellos atributos que son realmente relevantes, será más fácil ajustar la verdadera función subyacente al problema en cuestión.
- d) Aumento de la velocidad de clasificación. Otra cuestión importante es la rapidez en la clasificación. Si se reduce el número de atributos utilizados se consigue (normalmente) reducir también el tiempo empleado en la búsqueda a lo largo de los ejemplos utilizados para clasificar una nueva observación.

4.3.2.1 ALGORITMOS DISEÑADOS PARA LAS TÉCNICAS COMPUTACIONES

Para la selección de atributos existen diferentes métodos que automatizan la búsqueda de subconjuntos de atributos más apropiados para "explicar" nuestro atributo objetivo "inactividad". La selección supervisada de atributos tiene dos componentes: Método de Evaluación (Attribute Evaluator), que es la función que determina la calidad del conjunto de atributos para discriminar la clase.

Y el método de Búsqueda (Search Method), que es la forma de realizar la búsqueda de conjuntos. Como la evaluación exhaustiva de todos los subconjuntos es un problema combinatorio inabordable en cuanto crece el número de atributos, aparecen estrategias que permiten realizar la búsqueda de forma eficiente.

Para realizar la selección de las variables de mayor relevancia se han dispuesto de 7 métodos de selección de atributos disponibles en WEKA¹⁸. Esta selección de atributos incluyó la combinación de una búsqueda, con la estimación de la utilidad del atributo, además de su evaluación respecto a un esquema de aprendizaje específico, como desarrollaron Hall y Holmes (2003). En general estos algoritmos, utilizados para la selección de atributos, pueden ser clasificados por varios criterios. La clasificación más popular es aquella en la que los algoritmos se distinguen por su forma de evaluar atributos. Según la forma de evaluar los atributos, podemos clasificar los algoritmos en Filtros, donde se seleccionan y evalúan los atributos de manera independiente al algoritmo de aprendizaje; y en Wrappers (envoltorios), los cuales usan el desempeño de algún clasificador (algoritmo de aprendizaje) para determinar lo deseable de un subconjunto.

Otra clasificación muy utilizada divide los algoritmos en aquellos que evalúan y ordenan cada atributo de forma

¹⁸ Waikato Environment for Knowledge Analysis, en español «entorno para análisis del conocimiento de la Universidad de Waikato» es una plataforma de software para el aprendizaje automático y la minería de datos escrito en Java y desarrollado en la Universidad de Waikato.

individual y los que evalúan subconjuntos de atributos (Witten y Frank, 2005).

En este trabajo se han utilizado los 4 algoritmos evaluadores de subconjuntos de atributos disponibles en WEKA, los dos primeros clasificados como Filtros y los otros dos restantes como Wrappers. Se ejecutaron en combinación con el método de búsqueda Best First, el cual busca en el espacio de los subconjuntos de atributos utilizando la estrategia Greedy Hillclimbing con Backtracking. La dirección de la búsqueda realizada por Best First fue hacia adelante. Dicho de otro modo, este método va analizando lo que mejora y empeora un grupo de atributos al añadir elementos, con la posibilidad de hacer retrocesos para explorar con más detalle.

El detalle de los cuatro algoritmos evaluadores de subconjuntos de atributos es el siguiente:

- a) CfsSubsetEval (Cfs) evalúa un subconjunto de atributos considerando la habilidad predictiva individual de cada variable, así como el grado de redundancia entre ellas. Se prefieren los subconjuntos de atributos que estén altamente correlacionados con la clase y tengan baja inter-correlación (Hall, 1998).
- b) ConsistencySubsetEval (Consistency) evalúa un subconjunto de atributos por el nivel de consistencia en los valores de la clase al proyectar

las instancias de entrenamiento sobre el subconjunto de atributos (Liu y Setiono, 1996).

- c) ClassifierSubsetEval (Classifier) evalúa los subconjuntos de atributos en los datos de entrenamiento o en un conjunto de prueba independiente, utilizando un clasificador. En este caso utilizamos el método J48 (árbol de decisión C4.5).
- d) Y finalmente el WrapperSubsetEval (Wrapper) evalúa los subconjuntos de atributos utilizando un clasificador (también el J48) como proponen Kohavi y Jonh (1997).

Los otros 3 algoritmos empleados para la selección de atributos son evaluadores de atributos individuales y cada uno se aplicó junto al método Ranker, que permite ordenar los atributos según su calidad. Concretamente:

- a) El primero de los algoritmos individuales utilizados es el ChiSquared AttributeEval (ChiSquared), que calcula el valor estadístico Chi-cuadrado de cada atributo respecto a la clase, obteniendo el nivel de correlación entre la clase y cada atributo.
- b) El segundo es el denominado GainRatioAttributeEval (GainRatio), que evalúa cada atributo midiendo su razón de beneficio con respecto a la clase.

- c) Y por último el InfoGainAttributeEval (InfoGain) que evalúa los atributos midiendo la ganancia de información de cada uno con respecto a la clase, como propone Lorenzo (2002) para la selección de atributos utilizando la Teoría de la Información.

Además de lo anteriormente comentado, y con el objetivo de verificar la efectividad de la selección de atributos, se ha utilizado el árbol de decisión C4.5. Este algoritmo se ha aplicado a los datos antes y después de la selección de los atributos con el objetivo de comparar el porcentaje de casos mal clasificados considerando todas las variables, y los porcentajes aportados por la clasificación después de la selección de los atributos. El árbol de decisión C4.5 ha sido escogido para este estudio porque realiza el enfoque explícitamente hacia los atributos relevantes e ignora los irrelevantes; además es relativamente rápido y representa uno de los algoritmos de aprendizaje más comúnmente usados en aplicaciones de minería de datos (Hall, 2002; Morales y Sierra, 2006).

En último lugar, para establecer cuáles han sido los factores de mayor influencia, se han tomado los atributos resultantes de los siete métodos de selección que han mejorado la clasificación. A continuación se han ordenado según el número total de veces (frecuencia) con el que fueron elegidos por los métodos. Para poder ordenar aquellos atributos que coincidían en la frecuencia, se ha considerado el orden con que han aparecido en la selección de los métodos evaluadores individuales de atributos.

Realizada la selección de atributos, nuestro procedimiento continúa con la aplicación de clasificadores individuales. Con tal fin se ha aplicado el clasificador NB. El gráfico 4.6 muestra el flujo de trabajo usado para realizar las pruebas sobre el conjunto aplicando NB.

Gráfico 4.6 Flujo de trabajo de la aplicación de NB

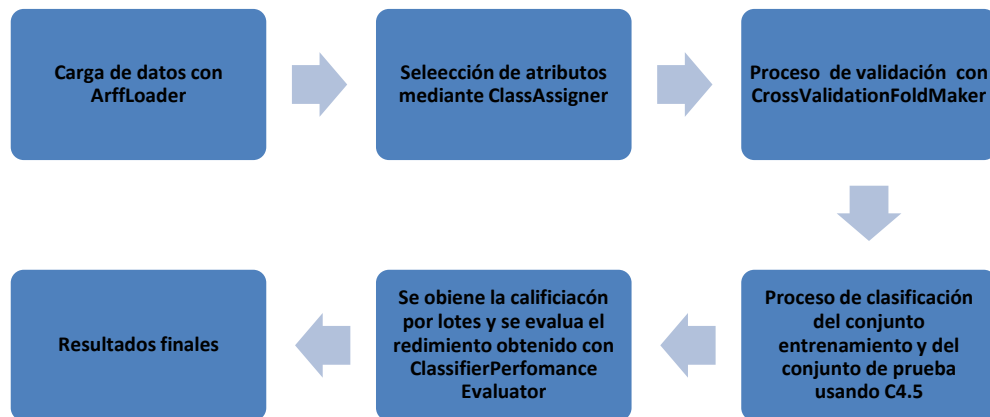


Fuente: Elaboración propia

El proceso puede resumirse como aparece en el gráfico 4.6. En primer lugar se cargan los datos, para a continuación especificar el atributo que representa nuestra clase mediante el objeto ClassAssigner. Especificado los atributos, se usa el clasificador NB con validación cruzada usando los objetos CrossValidationFolderMaker y NB, con objeto de optimizar los parámetros del conjunto de validación. Por último, evaluamos mediante el comando ClassifierPerformanceEvaluator y se obtienen los resultados del proceso.

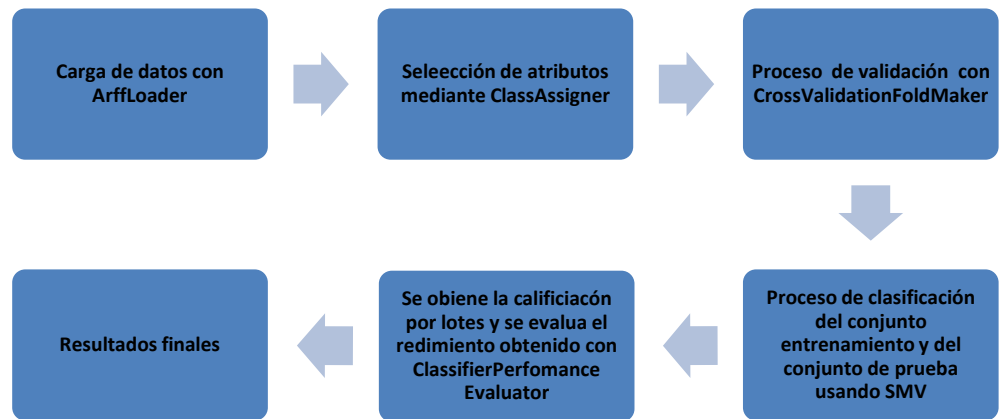
El segundo clasificador individual aplicado es el C4.5. A tal efecto, el gráfico 4.7 muestra el flujo de trabajo usado para realizar las pruebas sobre nuestra muestra, aplicando C4.5, y siendo el procedimiento similar al anteriormente comentado.

Gráfico 4.7: Flujo de trabajo de la aplicación de C4.5



Fuente: Elaboración propia

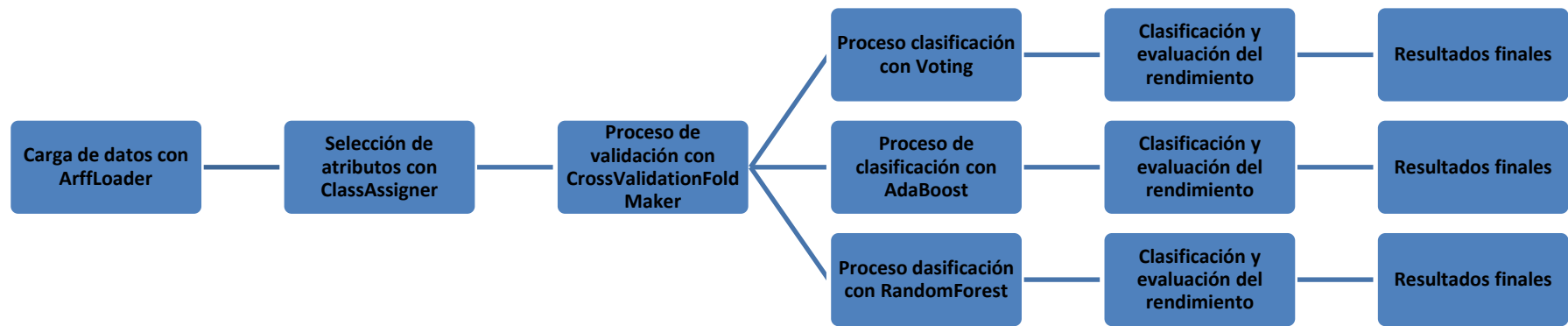
En último lugar, en cuanto a clasificadores individuales se refiere, el tercer clasificador individual utilizado es el SVM. En el gráfico 4.8 se muestra el flujo de trabajo usado para realizar las pruebas sobre la muestra, aplicando el SVM (en Weka el algoritmo que presenta SVM es el SMO).

Gráfico 4.8: Flujo de trabajo de la aplicación de SMV

Fuente: Elaboración propia

Por último, se han utilizado métodos combinados, en concreto se han utilizado Voting, Adaboost y Random Forest. La combinación de dos o más clasificadores, en general, proporciona estimaciones más robustas y eficientes que cuando se utiliza un único clasificador independiente. También se utilizan porque resuelven el problema de sobreadaptación (overfitting) y es posible obtener buenos resultados con pocos datos (Gráfico 4.9).

Grafico 4.9: Flujo de trabajo de la aplicación del método combinado



Fuente: Elaboración propia

Tal y como se ha comentado en el capítulo anterior, el Boosting es un método que aumenta la precisión de un clasificador sacando provecho de su ventaja, y que consigue una alta precisión en el conjunto de entrenamiento. Aplica el sistema de clasificación varias veces sobre el conjunto de entrenamiento, pero cada vez dirige la atención del aprendizaje a diferentes ejemplos del mismo. Una vez que el proceso ha terminado, los clasificadores básicos obtenidos se combinan en un único clasificador final que será muy preciso en el conjunto de entrenamiento. El clasificador final normalmente logra también una precisión elevada en el conjunto de test.

4.3.2.2. RESULTADOS MODELOS LOGIT

En el caso de los modelos LOGIT realizados, se aplica el método de máximo verosimilitud, de forma que se irán realizando sucesivas iteraciones hasta obtener la estimación más probable. Existen varias formas de realizar estas iteraciones: hacia adelante (se van añadiendo variables y verificando el ajuste del modelo en cada caso), hacia atrás (se parte de un modelo con todas las variables y se van eliminando las menos significativas hasta el momento en que todas sean significativas no pudiendo eliminarse ninguna) y en último lugar, la opción Stepwise, que resultaría de una combinación de las dos técnicas anteriores. En nuestro caso se ha aplicado la opción hacia atrás.

Se han realizado numerosas pruebas con las distintas variables que habían resultado ser las más significativas en las iteraciones realizadas. Para ello nos hemos ayudado del método de selección hacia atrás por pasos, en el cual el contraste para la eliminación se fundamenta en la probabilidad del estadístico de la razón de verosimilitud (estimaciones de máxima verosimilitud parcial).

En el cuadro 4.11 se muestran los resultados del LOGIT estimado para la muestra. Como posteriormente se detallarán, se han utilizado distintos test con objeto de verificar la robustez de la regresión estimada.

Finalmente han resultado ser ocho las variables seleccionadas en el modelo elegido, una clasificada como variable de eficiencia (R6), dos clasificadas como variables de liquidez (R3 y R9), dos variables clasificadas como de rentabilidad (R1 y R4), otras dos como variable endeudamiento (R11 y R8) y el Código Nacional de Actividad (CNAE).

Al analizar los signos de los coeficientes obtenidos para cada una de estas variables se puede apreciar que las variables R1, R3, R4, R6 y R11 cuentan con una relación negativa con el cese de actividad, en tanto sus coeficientes son negativos; en consecuencia cuanto más alto son estos ratios menor es la probabilidad de que la empresa fracase. Por su parte, las variables R8 y R9 cuentan con un signo positivo en su coeficiente, mostrando una relación positiva con el cese de actividad, por lo que un mayor nivel de

endeudamiento favorecerá la posibilidad del cese de actividad de la empresa.

Si bien los signos de los coeficientes son muy útiles para poder valorar la relación positiva o negativa con la variable dependiente (relaciones que por otra parte contrastan con los signos obtenidos en las correlaciones analizadas en el análisis descriptivo), para valorar e interpretar la relevancia de cada variable en el modelo estimado resulta más esclarecedor analizar el Odds ratio de cada variable. Recordemos que el cálculo de Odds ratio es necesario para la adecuada interpretación de los resultados obtenidos en cada variable.

El Odds ratio indica el cambio relativo que experimenta el cociente de probabilidades ($p/1-p$) cuando la variable X_j aumenta una unidad (Levy y Varela, 2003). Si el coeficiente (Beta) es positivo, su transformación (antilogaritmo) será mayor que 1, y el Odds ratio aumentará. Este aumento se produce cuando la probabilidad prevista de ocurrencia de un suceso aumenta y la probabilidad prevista de su no ocurrencia disminuye. Por lo tanto, el modelo tiene una elevada probabilidad de ocurrencia. De la misma forma, si el coeficiente es negativo, el antilogaritmo es menor que uno y el Odds ratio disminuye (Hair et al., 1999).

Analizando los Odds ratio de las variables, como cabía esperar, tan solo es mayor que 1 en los correspondientes a las variables R8, R9 y el CNAE, en

tanto que son las únicas variables con signo positivo, siendo menores a 1 en el resto de los casos.

De los resultados obtenidos de las variables destacan los de las variables R1, R3 y R11. Al contar con un coeficiente negativo, cuentan con un Odds ratio comprendido entre 0 y 1. Como se puede comprobar, en estos casos el Odds ratio es igual a 0 (ajustado a 3 decimales), lo cual indica que si bien con respecto a la inactividad no es una variable relevante, sí lo es con respecto a las empresas activas.

Por otro lado, si tomamos una de las variables con coeficiente positivo y con un Odds ratio elevado, como puede ser R8 (Pasivo no Corriente/Total Activo), nos indica que cuando el nivel de endeudamiento aumenta en un punto, la probabilidad de que la empresa fracase, respecto a la probabilidad de que siga activa, aumenta $1,686E+16$ veces.

Sin embargo, es necesario tener también en cuenta la significación de cada una de las variables. Para contrastar el nivel de significación de estas variables en el modelo, a título individual, se ha utilizado el estadístico de Wald. En el cuadro 4.14 se pueden apreciar todas las variables seleccionadas, según el estadístico de Wald. Por otro lado, la constante, en tanto ha resultado significativa, también se ha incluido en el modelo.

Cuadro 4.11. Regresión logística binomial

Ajuste del modelo		Valor	
Prueba RV todos coeficientes		0,000	
Test Hosmer y Lemeshow		0,090	
-2 log verosimilitud (-2LL)		155,009	
R ² Cox & Snell		0,517	
R ² Nagelkerke		0,683	
Matriz de clasificación		%	
Dentro de la muestra (corte 0,5)		87,1	
		Activas	91,4
		Inactivas	82,8
Variables	Coefficiente	Odds ratio	Wald
R1	-10,534	0,000	0,000***
R3	-37,107	0,000	0,965
R4	-5,367	0,005	0,000***
R6	-1,762	0,172	0,002***
R8	37,366	1,689E+16	0,965
R9	37,087	1,278R+16	0,965
R11	-35,970	0,000	0,966
CNAE	0,016	1,016	0,088*
Constante	-0,228	0,797	0,854

*** significatividad al 1%; ** significatividad al 5%; * significatividad al 10%

Una vez valorada la significación de cada variable de forma individual, procede analizar distintos test para constatar la robustez y precisión del modelo en su conjunto.

En primer lugar la prueba de Razón de Verosimilitud (RV) de todos los coeficientes, o también denominado test

Omnibus, que estudia la significatividad conjunta de las variables seleccionadas. En este caso el valor obtenido es de 0,000, concluyéndose que el ajuste es adecuado, dado que al menos uno de los predictores está significativamente relacionado con la variable dependiente.

En segundo lugar, utilizando la matriz de clasificación, la cual evalúa la capacidad predictiva del modelo, se observa que se han clasificado correctamente el 87,1% de las empresas, obteniéndose un mayor nivel de predicción en el caso de las empresas activas, con un 91,4% de acierto, y clasificando correctamente el 82,8% de las empresas inactivas.

Con objeto de evaluar la bondad del ajuste del modelo se utiliza el test de Hosmer y Lemeshow. Para este estadístico, si el nivel de significatividad es superior a 0,05 el modelo contará con un buen ajuste, en tanto que se acepta la hipótesis nula de que no existen diferencias entre los valores observados y los valores predichos por el modelo. En este caso, el estadístico es 0,090, siendo por tanto superior a 0,05 y, en consecuencia, se acepta la hipótesis de que no existen diferencias significativas entre las clasificaciones observadas y predichas.

Por otro lado el test $-2 \log$ de verosimilitud ($-2LL$) es una medida global del ajuste del modelo. Un modelo con buen ajuste tendrá un valor pequeño para $-2LL$ (Hair et al., 1999). Para esta muestra toma un valor de 155,009.

Por su parte, el coeficiente de Cox y Snell estima la proporción de la varianza de la variable dependiente explicada por las variables independientes o predictoras. Su valor estará comprendido entre 0 y valores inferiores a 1, si bien el nivel máximo (1) no lo llega a alcanzar. Para este caso asciende a 0,517.

El R^2 de Nagelkerke es una modificación del coeficiente de Cox y Snell, corrigiendo la escala del estadístico para cubrir el rango completo de 0 a 1. De esta forma su valor suele ser superior, y así mismo resulta un estadístico más fácil de interpretar. En nuestro caso alcanza un valor de 0,683 denotando un ajuste aceptable del modelo seleccionado.

4.3.2.2 RESULTADOS DE LOS MODELOS COMPUTACIONALES

En el presente epígrafe, y en primer lugar, se exponen los resultados de la selección de atributos realizada para la muestra. Como se ha expuesto con anterioridad, para la selección de variables se han utilizado métodos de filtro y métodos basados en modelos o también denominados Wrappers. En el cuadro 4.12 se muestran las variables resultantes, aplicados los métodos de filtro.

Cuadro 4.12 Métodos de selección de atributos

Métodos de filtro		Métodos basados en modelos	
Cfs	Consistency	Classifier	Wrapper
R1	R1	R1	R10
R3	R2	R3	
R5	R6	R4	
R7	R7	R5	
R9	R10	R7	
R10		R10	
R11			

Fuente: Elaboración propia

Para la selección de atributos utilizando los métodos basados en modelos, también denominados wrappers, se ha utilizado el método J48 (árbol de decisión C4.5). En el segundo de los métodos, wrapperSubsetEval, se emplea validación cruzada para estimar la exactitud del esquema de aprendizaje.

También se han aplicado para la selección de atributos tres evaluadores de atributos individuales utilizando el método Ranker, que devuelve una lista ordenada de los atributos según su calidad. En el cuadro 4.13 se muestran los resultados obtenidos según cada método.

Cuadro 4.13: Métodos de evaluación de atributos con Ranker

ChiSquared		GainRatio		InfoGain	
1	R10	1	R1	1	R10
2	R1	2	R5	2	R1
3	R5	3	R10	3	R5
4	R4	4	R11	4	R11
5	R11	5	R7	5	R4
6	R6	6	R4	6	R6
7	R3	7	R8	7	R8
8	R2	8	R9	8	R3
9	R8	9	R6	9	R2
10	R9	10	R3	10	R9
11	R7	11	R2	11	R7

Fuente: Elaboración propia

Varios de los atributos que se muestran para el conjunto (cuadro 4.12 y cuadro 4.13), coincidieron en la selección realizada por la mayoría de los métodos. En este sentido, pudo observarse que los tres métodos evaluadores de atributos individuales (ChiSquared, GainRatio e InfoGain), aportaron iguales selecciones con pequeñas excepciones (cuadro 4.13).

Por otra parte, cada uno de los métodos evaluadores de subconjuntos de atributos eligió entre 3 y 5 variables que se repitieron en las selecciones realizadas por el resto de los algoritmos, de la misma y de diferente clasificación (excepto Wrapper), como muestra el cuadro 4.12.

Estos resultados, aunque no fueron los determinantes, dieron una medida de cuáles eran aquellos factores de mayor relevancia en la clasificación de los datos.

Para poder contrastar la selección de atributos realizada por los diferentes métodos, se somete a continuación al conjunto de datos y con la selección de atributos realizada, al clasificador C4.5. Téngase en cuenta que antes de la selección de atributos el porcentaje de datos mal clasificados era de un 20,83%. Se considera que un método de selección mejora o empeora, de forma significativa desde el punto de vista estadístico, cuando la diferencia de tasa de cambio respecto al clasificador original (C4.5) es de +/- 1%, como proponen Hall y Holmes (2007).

Los porcentajes de empresas mal clasificadas que resultaron de aplicar el método C4.5 del WEKA (cuadro 4.14), permitieron comprobar la efectividad de la selección de atributos. En la misma se observa que el porcentaje obtenido, al aplicar el clasificador antes de la selección de los atributos (20.83%), sólo disminuyó en dos casos: al aplicar la selección con los métodos Classifier (18.33%) y Wrapper (18.33%).

Es válido subrayar que ambos métodos son Wrappers, lo que trae consigo que generalmente brinden mejores resultados, al seleccionar los subconjuntos de atributos utilizando un algoritmo de aprendizaje como criterio de medida para la selección, combinado con el algoritmo de búsqueda (Hall y Holmes, 2002; Witten y Frank, 2005). Por lo cual, el hecho de que hayan aportado los menores porcentajes de mal clasificados no constituye una sorpresa. Además, vale apuntar que solamente con un método de selección (*Cfs*) empeoraron los porcentajes de mal clasificados obtenidos; lo cual indica que de manera general podemos valorar de positiva la selección de atributos realizada.

Cuadro 4.14: Porcentajes de datos mal clasificados por J48

Después de la selección de los atributos						
Cfs	Consistency	Classifier	Wrapper	ChiSquared	GainRatio	InfoGain
22.50%	20.83%	18.33%	18.33%	20.83%	20.83%	20.83%

Fuente: Elaboración propia

Por último, el cuadro 4.15 ilustra los atributos que, finalmente, fueron seleccionados como los más significativos para la clasificación. La elección de estos siete atributos se ha realizado en función de los resultados

obtenidos por los diferentes métodos utilizados para la selección de atributos. Para ello, se ha tenido en consideración la frecuencia con la que han aparecido los diferentes atributos en los distintos subconjuntos.

Se ha considerado que cobran especial relevancia aquellos subconjuntos seleccionados por los métodos con menores porcentajes de mal clasificados, teniendo menos relevancia, por tanto, los atributos obtenidos por el método de filtro CFS, con el que se obtiene el porcentaje más elevado de mal clasificados.

A continuación, se ordenaron por la frecuencia con que aparecieron seleccionados, considerando, en el caso de los métodos evaluadores Ranker, aquellos atributos que se obtuvieron entre las seis primeras posiciones. En la tabla 4.15 se muestran los atributos finalmente considerados junto a las frecuencias de cada uno de los atributos según los distintos métodos de selección y los criterios comentados.

Cuadro 4.15 Atributos según su frecuencia

Atributos	Frecuencia
R1	6
R4	4
R5	5
R6	3
R7	4
R10	7
R11	4

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, el cuadro 4.16 resume los resultados obtenidos aplicando los clasificadores de forma

independiente. Como se puede observar, el porcentaje de clasificación asciende al 81.75% para NB. Por su parte, y en segundo lugar, el clasificador que obtiene mejor porcentaje de clasificación es el algoritmo C4.5. Por último, con SMV se obtiene una tasa de acierto del 75.83%, un porcentaje de clasificación inferior al obtenido mediante NB y C4.5.

Cuadro 4.16 Resultados de clasificadores independientes

NB	C4.5	SVM
81.75%	81.66%	75.83%

Fuente: Elaboración propia

A su vez, en el cuadro 4.17 se muestran los resultados obtenidos de aplicar clasificadores combinados. Como era de esperar, el porcentaje de clasificación mejora en dos de los métodos utilizados, Adaboost y Voting. El método Random Forest no consigue mejorar los resultados de los clasificadores individuales.

Cuadro 4.17 Resultados usando clasificadores combinados

Adaboost	Voting	Random Forest
84.16%	85%	81.75%

Fuente: Elaboración propia

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 4

Bellovary, J., Giacomino, D. y Akers, M. (2007). A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 to Present. *Journal of Financial Education*, 33, 1-42

Fernández, M.A., Gil, A.M. y P. López (2009). *Estructura y Equilibrio financiero de las PYMES Españolas ante las Nuevas Exigencias de Información Financiera*. Fundación de las Cajas de Ahorros. Madrid.

Hair, J.F., Anderson R.E., Tatham, R.L. y W.C. Black (1999). *Análisis multivariante*, 5ª edición. Editorial Prentice Hall. Madrid.

Hall, M.A. (1998). *Correlation-based Feature Selection for Machine Learning*. PhD Thesis. University of Waikato, Department of Computer Science, Hamilton, New Zealand.

Hall, M.A. y Holmes G. (2003) Benchmarking Attribute Selection Techniques for Data Mining. *IEEE Transactions On Knowledge and Data Engineering*, 15(3), 1-16.

Japkowicz y Stephen (2002). *The Class Imbalance Problem: A Systematic Study*. Journal Intelligent Data Analysis. 6(5), 429-449.

Kohavi R y John GH.(1997). *Wrappers for feature subset selection*. Artificial Intelligence, 97(1-2), 273-324.

Levy, J.P. y J. Varela (2003). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Ed. Prentice Hall. Madrid.

Liu H y Setiono R. (1996). *A probabilistic approach to feature selection - A filter solution*. En: 13th International Conference on Machine Learning, 319-327. Morgan Kaufman.

López, M. y J. López (1996). *Estadística para actuarios*. Editorial Mapfre, Madrid.

Lorenzo J. (2002) *Selección de Atributos en Aprendizaje Automático basado en la Teoría de la Información*. Univ. de Las Palmas de Gran Canaria.

Manzaneque, M., Banegas, R. y Garcia, D. (2009). Diferentes procesos de fracaso empresarial. Un análisis dinámico a través de la aplicación de técnicas estadísticas cluster. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 19(3), 67-88.

Morales, E. y Sierra Araujo B (2006). *Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados. Aspectos prácticos utilizando el software WEKA*. Pearson. Prentice Hall.

Witten IH y Frank E.(2005). *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 2th Ed. Morgan Kaufmann Publishers.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se analizarán de forma pormenorizada los resultados obtenidos según los distintos modelos estimados para identificar los determinantes financieros relacionados con el cese de actividad empresarial de un conjunto de empresas financiadas mediante el instrumento del préstamo participativo. Dado que el objeto del presente trabajo es poder evaluar el comportamiento de las distintas variables financieras en empresas que han continuado con su actividad, frente a las que no han continuado, se ha centrado dicho estudio en el año previo al cese de actividad de aquellas empresas que resultaron siendo inactivas. Analizando los datos del último año de actividad, consideramos que es donde se producen las diferencias más notables, no siendo necesario analizar dos o tres años previos al cese de actividad, pues el objeto del trabajo no se centra en la predicción financiera sino en la continuidad de la actividad.

Los modelos utilizados han identificado con éxito aquellas variables financieras con mayor incidencia en las empresas financiadas con préstamos participativos que no continuaron con la actividad, si bien es cierto que la realización previa del análisis exploratorio nos indicó que muchas de las variables utilizadas en el trabajo podían ser significativas o explicativas del objeto del estudio.

Los resultados del análisis confirmatorio realizado muestran resultados similares para el modelo logístico y el modelo computacional, seleccionando ambos modelos variables coincidentes y obteniendo porcentajes de

clasificación cercanos con los distintos algoritmos de clasificación utilizados.

Del análisis estadístico descriptivo de las variables, cabe destacar, que las variables R8 y R11, ambas de endeudamiento, presentaron medias inferiores en las activas que en las inactivas, lo cual indica que las empresas que continuaron activas estaban menos endeudadas de media que las que finalmente resultaron ser inactivas. Estas variables además fueron seleccionadas para la construcción del modelo de regresión, aunque no con una elevada significatividad. En la selección de atributos del modelo computacional, también una de las variables seleccionadas fue R11, aunque de nuevo la frecuencia obtenida para la selección de dicha variable no fue muy alta, corroborándose por tanto, una significación baja de la misma.

Para todas las variables de rentabilidad utilizadas en el estudio, el conjunto de empresas inactivas han presentado medias negativas. Esto mismo sucede también con la variable de recursos generados R13, lo cual indica que este conjunto de empresas no generaron, de media, recursos suficientes para atender el total de la deuda contraída, influenciando por tanto en el cese de la actividad. Sin embargo, en este último caso, esta variable de recursos generados, a diferencia de las variables de rentabilidad, no resultó significativa en ninguno de los modelos confirmatorios obtenidos.

Las variables de rentabilidad R1, R4, R5 y R10 sí que resultaron ser significativas en los distintos modelos. Así pues, en el modelo de regresión LOGIT resultaron tener una significación elevada R1 y R4, con una significación inferior al 1%, convirtiéndose en las variables más significativas junto a la variable de eficiencia R6 y el CNAE.

Del mismo modo, las variables de rentabilidad fueron seleccionadas como atributos relevantes para la construcción del modelo computacional. En concreto, R1 y R10 resultaron las variables con mayor frecuencia en los modelos de selección de atributos realizados, destacando especialmente en los métodos de evaluación de atributos Ranker, en los que salieron seleccionadas ambas variables en las primeras posiciones en los tres métodos aplicados.

Las variables clásicas de liquidez no han resultado ser seleccionadas en general de forma significativa en los modelos construidos. Así, las variables R12 y R2 no resultaron ser significativas en ninguno de los modelos, ni en el LOGIT ni en el computacional. Por lo que respecta a R7, aunque sí fue incluida en el modelo computacional, como única variable de liquidez, presentó una baja evaluación en los métodos Ranker de selección de atributos. Circunstancia similar ocurre en el caso de R9 y R3 para el modelo computacional, en el que los métodos de selección de atributos Ranker las clasificaron entre las más bajas posiciones. No obstante R9 y R3 sí resultaron significativas en el modelo LOGIT, aunque con bajo nivel de significación.

La única variable de eficiencia considerada en el estudio no resultó altamente significativa. En el modelo LOGIT estimado dicha variable presenta un bajo nivel de significación y en la selección de atributos realizada en el modelo computacional, resultó ser la variable de corte con menos frecuencia de las seleccionadas para la construcción del modelo.

Por último el CNAE, resultó ser sólo significativa en el modelo LOGIT, pero en ningún caso esta variable fue seleccionada para el modelo computacional.

Tal y como se comprobó con la realización del test no paramétrico en el análisis exploratorio, un gran número de las variables consideradas se muestran como variables estadísticamente relevantes en el análisis de variables financieras para las empresas financiadas con préstamos participativos. Se recordará que, todas las variables rechazaron la hipótesis nula de tener valores similares en las dos categorías, activas e inactivas.

A pesar de la relevancia de todas las variables consideradas, en el análisis confirmatorio, nos encontramos con tres variables que en ningún caso resultaron ser significativas, al no ser consideradas ni en el modelo LOGIT ni en la selección de atributos del modelo computacional. Estas variables son R2, R12 y R13, siendo las dos primeras variables de liquidez y la tercera de generación de recursos.

Con los dos modelos utilizados en el análisis confirmatorio se consiguieron buenos porcentajes de clasificación, siendo dicho porcentaje superior en el modelo LOGIT (87,1%), superando a los métodos de clasificación computacionales tanto individuales (81,7%) como combinados (85%).

Destacar que de entre los métodos computacionales, se consiguieron mejores porcentajes de clasificación con la combinación de clasificadores. En general, la combinación de clasificadores proporciona estimaciones más robustas y eficientes que cuando se utiliza un único clasificador independiente. Además con la combinación de clasificadores es posible obtener buenos resultados con pocos datos.

De entre los clasificadores individuales, el clasificador NB ha sido el que mejor clasificación ha conseguido. Esto es debido a que una de las características de este clasificador es su buena capacidad de clasificación cuando se utilizan bases de datos de tamaño reducido. Además, NB considera que cada variable contribuye de manera independiente a la probabilidad para explicar el problema objeto de clasificación.

En resumen, y en relación a la estimación del modelo LOGIT, resultaron significativas dos variables de rentabilidad, R1 y R4, seguidas de la variable de eficiencia R6 y el CNAE. También resultaron como variables significativas, pero con menores niveles de significación,

dos variables de liquidez, R3 y R9, y las dos variables de endeudamiento, R8 y R11.

Por su parte, para el modelo computacional, las variables seleccionadas con más relevancia por su frecuencia en la selección resultaron ser, en primer lugar, las variables de rentabilidad R10, R1, R5 y R4, seguidas de una variable de liquidez, R7, y otra de endeudamiento, R11, siendo la variable de eficiencia R6 la de menor relevancia entre las seleccionadas.

Las variables R1, R4, R6 y R11 resultaron por tanto ser relevantes en ambos modelos, siendo R1 y R4 especialmente relevantes, ya que fueron las variables más significativas claramente de forma conjunta.

En conclusión, cobran especial relevancia las variables de rentabilidad, siendo éstas las que claramente han destacado en la construcción de los modelos.

Los resultados obtenidos se asemejan a las conclusiones del estudio realizado por Bustos (2012), en el que concluye que el incremento de valor en las empresas financiadas con préstamos participativos, la variable con mayor impacto es el incremento de la rentabilidad económica. Los resultados de nuestro estudio también evidencian que la rentabilidad es la variable con mayor relevancia para las empresas financiadas con este instrumento.

CONCLUSIONES

El objetivo principal de la presente tesis doctoral ha sido caracterizar los préstamos participativos y analizar los determinantes financieros de las empresas financiadas en España mediante este instrumento, diferenciando para ello entre las empresas que en el periodo objeto de estudio permanecieron activas, y aquellas que finalmente dejaron de estarlo.

Para ello se ha construido una base de datos con empresas beneficiarias de préstamos participativos otorgados por ENISA durante el periodo 1995-2011. Dicha base de datos se ha construido considerando la información financiera disponible en el periodo 2005-2011, obtenida a través de SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos) de Bureau van Dijk, que ha resultado conformar una muestra de 288 empresas.

A dicha base de datos se le aplicaron dos metodologías diferenciadas con el objetivo de obtener adecuados niveles de clasificación: LOGIT y métodos computacionales. Se utilizan 13 variables financieras generalmente aceptadas en la literatura previa, así como una variable en referencia al sector de actividad. Con esta metodología se han obtenidos buenos porcentajes de clasificación, que oscilan entre el 87,10% obtenido con LOGIT, el 81,75% obtenido con clasificadores computacionales individuales y el 85,00% resultante de clasificadores computacionales combinados. El modelo LOGIT estimado muestra robustez y buen ajuste, además de conseguir el mayor porcentaje de clasificación. Con LOGIT, además, se obtiene un mayor equilibrio en la

clasificación de las empresas activas (91,40%) e inactivas (82,80%). Con los métodos de clasificación computaciones combinados también se obtuvieron buenos resultados, aunque con porcentajes de clasificación algo inferiores al LOGIT. En concreto el método Adaboost obtuvo una clasificación para activas de un 88,00% y para inactivas de un 80,00%. Por el contrario, los métodos de clasificación computaciones individuales dejaron de manifiesto un desequilibrio mayor en las clasificaciones respecto al resto de clasificadores, pues sólo consiguieron clasificar con éxito un 65,00% de las inactivas, obteniendo altos porcentajes de clasificación para las activas.

Estos buenos resultados obtenidos con ambas metodologías utilizadas ponen de manifiesto que el uso de ratios financieros permite estimar modelos con buen ajuste y altos niveles de clasificación.

La importancia de las pymes para el conjunto de la economía, las dificultades de acceso a la financiación de este tipo de empresas y el papel de la administración mediante políticas de promoción del tejido empresarial han motivado el presente trabajo. Resulta especialmente interesante evaluar el préstamo participativo como instrumento idóneo para la financiación de las pymes y cuáles son las variables financieras determinantes para las empresas que han sido financiadas con éxito frente a las que no han tenido éxito.

Del mismo modo, la inexistencia de trabajos en los que hayan sido evaluados los factores determinantes del

éxito o en la continuidad de la actividad empresarial de empresas financiadas mediante el préstamo participativo, consideramos que incorpora un valor añadido y pone en valor posibles futuras líneas de investigación en esta materia.

Como resultado del trabajo realizado se comprueba que la gran mayoría de las variables utilizadas en el estudio muestran significación en la determinación del éxito o fracaso de las empresas financiadas con préstamos participativos, tal y como indicaba el análisis exploratorio realizado. Sin embargo en el análisis confirmatorio son las variables de rentabilidad las que mayor significación tienen.

En el modelo logístico, que resultó ser el modelo con mayor ajuste y equilibrio en la clasificación, resultaron ser claramente significativas las variables de rentabilidad R1 y R4 y la variable de eficiencia R6, resultando ser también significativas ,pero en menor medida, el CNAE, las variables de liquidez R3 y R9, así como las de endeudamiento R8 y R11.

El modelo computacional también apuntó hacia las variable de rentabilidad (R1, R4, R5 y R10) como las de mayor relevancia del modelo; y a las de liquidez (R7), endeudamiento (R11) y eficiencia (R6), como variables importantes pero de menor relevancia que las de rentabilidad.

La relevancia de las variables de rentabilidad, y especialmente la de rentabilidad económica, pone de manifiesto la orientación de este instrumento financiero hacia proyectos de alta rentabilidad en consonancia con la Teoría de Ciclo Financiero de Berger y Udell (1998), que establece que este tipo de instrumentos están orientados a pequeñas empresas de reciente creación con alto potencial. En esta misma línea, según la Teoría de la Estrategia, el préstamo participativo sería un instrumento financiero idóneo para empresas con estrategias competitivas basadas en la diferenciación de productos, en la innovación de procesos o en la reducción de costes, que con frecuencia cuentan con activos únicos o muy específicos, y que mejoran la rentabilidad de la empresa pero dificultan su acceso a los mercados de crédito bancario, al ser estos activos poco apropiados como garantía de los fondos prestados debido a su especificidad.

El hecho de que el modelo LOGIT, con mejor ajuste que el computacional, haya apuntado a las variables de rentabilidad económica o eficiencia económica como las variables más significativas, descartando la rentabilidad financiera del modelo, nos indica que en este tipo de operaciones es más importante invertir en un buen modelo de negocio y que no es tan relevante su estructura de financiación. Este aspecto está muy relacionado también con la Teoría del Trade-Off, la cual establece las restricciones a la financiación a la que están sometidas las pymes, por muy diversos motivos, poniendo en entredicho la Teoría del Equilibrio Estático.

En definitiva, debido a las restricciones a la financiación a la que están sometidas la gran mayoría de las pymes, las decisiones relativas a los instrumentos de financiación a utilizar para optimizar el coste del capital no siempre son una opción.

Por todo lo anterior, podemos concluir que el préstamo participativo puede ser un instrumento indicado para financiar pymes con elevada rentabilidad esperada y con alto potencial de crecimiento y que no tienen acceso a otros tipos de financiación como pueda ser la financiación bancaria. Del mismo modo, el préstamo participativo es un potente instrumento de fomento del tejido empresarial necesario para la financiación de proyectos con alto potencial y elevado riesgo, que con un adecuado criterio de proyectos invertibles y análisis riguroso de los proyectos a financiar, es una herramienta de elevada utilidad para la promoción y el fomento del tejido empresarial. En este sentido consideramos que con la realización del presente trabajo hemos identificado los factores más relevantes a tener en cuenta antes de financiar un proyecto mediante el citado instrumento.

Conocidas las dificultades de financiación de las pymes, las bondades de este instrumento y el decidido apoyo por parte de la administración pública para el fomento del tejido empresarial, estimamos como una futura línea de investigación la realización de un análisis comparativo de los instrumentos de apoyo tradicionales, como las subvenciones a fondo perdido, respecto a la

utilización del préstamo participativo como instrumento de apoyo.

Por otro lado, también resultaría interesante investigar sobre el impacto de la utilización de estos préstamos participativos en Francia, país pionero en el uso de este instrumento de financiación empresarial.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Akerlof, G. A. (1970). The market for lemons: Qualitative uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84, 488–500.

Alemanya, L. (2006). Venture Capital in Spain: Evolution, characterisation and economic impact analysis. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 6(4/5), 412–428.

Alemanya, L., y Marti, J. (2006). Do Venture Capitalists' characteristics affect the performance of the firms they back? Resource Document. SSRN.

Alfaro, E. (2005). Combinación de clasificadores mediante el método Boosting. Universidad de Castilla La Mancha.

Altman, E. I. (1984). A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question. *The Journal of Finance*, 39, 4, 1067-1089.

Ang, J. (1991) Small Business Uniqueness and The Theory of Financial Management. *The Journal of Small Business Finance*, 1(1), 1–13.

Ang, J. S. (1992). On the Theory of Finance for Privately Held Firms. *The Journal of Small Business Finance*, 1(13), 185-203.

ASCRI. (2012). Informe capital riesgo and private equity en España 2012. Spain.

Aybar, C.; Casinos, A. y López Gracia, J. (2001). La estructura financiera de las empresas innovadoras: ¿El tamaño y la edad importan? XI Congreso de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas AECA. Madrid.

Aybar Arias, C.; Casino Martínez, A. y López Gracia, J. (2004). Efectos Financieros y Estratégicos sobre la Estructura de Capital de la Pequeña y Mediana Empresa. *Moneda y Crédito*, 219, 71-89.

Baker, M. y Gompers, P, A. (2000). An Analysis of Executive Compensation, Ownership, and Control in Entrepreneurial Firms. Working paper, Harvard University.

Balakrishnan, S. y Fox, I. (1993): Asset Specificity, Firm Heterogeneity and Capital Structure. *Strategic Management Journal*, 14(1), 3-16.

Barlett, J. W. (1993). *Fundamentals of venture capital*. Lanham, Maryland: Madison Books.

Barton, S. L. y Gordon, P.J. (1988). Corporate Strategy and Capital Structure. *Strategic Management Journal*, 9(6), 623-632.

Bauer, E. y Kohavi, R. (1999). An empirical comparison of voting classification algorithm: Bagging, boosting and variants. *Machine Learning*, 36, 105-142.

Becker, G. S. (1983). A theory of competition among pressure groups for political influence. *Quarterly Journal of Economics*, 98, 371-400.

Bellovary, J., Giacomino, D. y Akers, M. (2007). A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 to Present. *Journal of Financial Education*, 33, 1-42

Berger, A. y Udell, G. (1998). The economics of small business finance: the roles equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of Banking and Finance*, 22, 613-673.

Boedo, L. y Calvo, R (1997). Un Modelo de síntesis de los factores que determinan la estructura de capital óptima de las pymes. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 1(6), 107-123.

Bradburd, R.M. y Ross, D.R. (1989). Can Small Firms Find and Defend Strategic Niches? A Test of the Porter Hypothesis. *Review of economics and statistics*, 71(2), 258-262.

Brander, J.A. y Lewis T.R. (1986). Ologopoly and financial structure: The limited liability effect. *American Economic Review*, 76, 956-970.

Brealey, R., Myers, S. y Allen F. (2006). *Principios de Finanzas Corporativas*. 8va. Edición. McGraw- Hill. España.

Breiman, L. (1996a). Bagging predictors. *Machine Learning*, 24(2), 123-140.

Bustos Contell, E. (2012). La estructura de financiación del plan de crecimiento de la pyme: un estudio comparativo entre el préstamo participativo y el capital riesgo. Universitat de Valencia.

Calvo-Flores, A., García, D. y Madrid, A. (2004). Efectos económicos y financieros de las subvenciones a la inversión en la pyme. Un estudio empírico. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 33(123), 899-933.

Caminal, R. (1995). El papel de las restricciones de crédito y las políticas públicas en la financiación de la pequeña y mediana empresa. *Papeles de Economía Española*, 65, 224-234.

Cazorla, L. y López, M. (2000). Los conflictos de intereses y las relaciones de agencia generados por los contratos de préstamos participativos en la pequeña y mediana empresa. *Actualidad Financiera*, 9, 19-34.

Cazorla, L., López, M. y Lorenzana, T. (2002). Análisis del coste financiero de los préstamos participativos desde la óptica de la lógica borrosa. *Cuadernos del CIMBAGE*, 5, 41-69.

Chatterjee, S. y Wernerfelt, B. (1991). The link between resources and type of diversification: Theory and evidence. *Strategic Management Journal*, 12(1), 33-48.

Chittenden, Francis; Graham Hall y Patrick Hutchinson (1996). Small Firm Growth, Access to Capital Markets and Financial Structure: Review of Issues and an Empirical Investigation. *Small Business Economics*, 8(1), 59-67.

Deangelo, H y Ronald W. Masulis (1980). Optimal Capital Structure under Corporate and Personal Taxation. *Journal of Financial Economics*, 8(1), 3-29.

Del-Palacio, I., Zhang, X.T. y Sole, F. (2012). The capital gap for small technology companies: public venture capital to rescue?" *Small Business Economics*, 38, 283-301.

Dietterich, T.G. (2000). Ensemble methods in machine learning. *Multiple Classifier Systems*, June 21-23, 1-15.

Domínguez, J.L. (1998). Los préstamos participativos. *Partida Doble*, 87, 20-27.

Drucker, H. y Cortes, C. (1996). Boosting decision trees. En D.S. Touretzky, M.C. Mozer, y M.E. Hasselmo: *Advances in Neural Information Processing Systems*. The MIT Press.

Dunne, T., Roberts, M. J. y Samuelson, L. (1989) The Growth and Failure of US manufacturing plants. *Quarterly Journal of Economics*, 104(4), 671-698.

Efron, B. y Tibshirani, R.(1995). Cross-validation and the bootstrap: estimating the error rate of a prediction rule. Technical Report, 176, 1-28.

European Central Bank (2007): Corporate finance in the euro area. Paper Series, 63.

European Commission. (2007). Flash Eurobarometer 192. The Gallup Organization: Hungary.

Fama, E. F. y Miller, M. H. (1972). The Theory of Finance. Bolt, Rinehart and Winston. New York.

Fama, E. (1978). The Effects of a firm's investment and financing decisions. American Economic Review, 68(3), 272-284.

Fama, E.F. y Jensen, M.C. (1983). Separation of Ownership and Control. Journal of Law and Economics, 26, 301-25.

Fama, E. F. y French, K. R. (2002).Testing trade-off and pecking order predictions about dividends and debt. The Review of Financial Studies, 15(1), 1-33.

Fazzari, S., Hubbard, G y Petersen, B (1988). Financing constraints and corporate investment. Brookings Papers in Economic Activity, 1, 141-195.

Fernández, M.A., Gil, A.M. y P. López (2009). Estructura y Equilibrio financiero de las PYMES Españolas ante las Nuevas Exigencias de Información Financiera. Fundación de las Cajas de Ahorros. Madrid.

Ferrer, M. y Tresierra, A. (2009). Las PYMES y las Teorías Modernas sobre la Estructura de Capital. *Compendium*, 22, 65-83.

Frank, M. y Goyal, V. K. (2003). Testing the Pecking Order Theory of Capital Structure. *Journal of Financial Economics*, 67(2), 217-248.

Friedman, J., Hastie, T. y Tibshirani, R. (1998). Additive logistic regression: a statistical view of boosting. *The Annals of Statistics*, 28(2), 337-407.

Gallagher, C. C. y Stewart, H. (1985). Business Death and Firm Size in the UK. *International Small Business Journal*, 4(1), 42-57.

García, J. Cáceres, R.M. y Maroto, O. (1999). Préstamos participativos: análisis financiero. *Actualidad Financiera*, N° Monográfico, 4º trimestre, 3-18.

Gompers, P. (1995). Optimal Investment, Monitoring, and the Staging of Venture Capital. *Journal of Finance*, 50, 1461-1489.

Gompers, P., y Lerner, J. (2001). The venture capital revolution. *Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 145–168.

Griliches, Z. (1992). The search for R&D spillovers. *Scandinavian Journal of Economics*, 94, 29–47.

Hair, J.F., Anderson R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (1999). *Análisis Multivariante*, 5ª edición. Editorial Prentice Hall. Madrid.

Hall, M.A. (1998). Correlation-based Feature Selection for Machine Learning. PhD Thesis. University of Waikato, Department of Computer Science, Hamilton, New Zealand.

Hall, M.A. y Holmes G. (2003) Benchmarking Attribute Selection Techniques for Data Mining. *IEEE Transactions On Knowledge and Data Engineering*, 15(3), 1-16.

Hall, Graham C., Patrick J. Hutchinson y Nicos Michaelas (2000). Determinants of the Capital Structures of European SMEs. *Journal of Business Finance & Accounting*, 31(5-6), 711-728.

Hearst, M., Schölkopf, B., Dumais, S., Osuna, E. y Platt, J. (1998). Trends and controversies - Support vector machines, *IEEE Intelligent systems*, 18-28.

Hellmann, T. y Stiglitz, J. (2000). Credit and equity rationing in markets with adverse selection. *European Economic Review*, 44, 281-304.

Hermalin, B.E. y Weisbach, M.S. (1988). The Determinants of Board Composition. *Rand Journal of Economics*, 19, 589-606.

Hogan, T. y Hutson, E. (2005). Capital structure in new technology based firms: evidence from the Irish software sector. *Global Finance Journal*, 15(3), 369-387.

Holmes, S. y Kent, P. (1991). An empirical analysis of the financial structure of small and large Australian manufacturing enterprises. *Journal of Small Business Finance*, 2(1), 141-154.

Jaffe, A. B. (1996). Economic analysis of research spillovers and implications for the Advanced Technology Program. National Institute of Standards and Technology, USA.

Jain, A.K., Duin, R.P.W. y Mao J. (2000). Statistical pattern recognition: a review. *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(1), 4-37.

Jalilvand, A. y Harris, R (1984). Corporate Behavior in Adjusting to Capital Structure and Dividend Targets: An Econometric Study. *The Journal of Finance*, 39(1), 127-145.

Japkowicz y Stephen (2002). The Class Imbalance Problem: A Systematic Study. *Journal Intelligent Data Analysis*. 6(5), 429-449.

Jensen, M. C. y Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360.

Joachims, T. (1998). Text categorization with support vector machines: Learning with many relevant features. In *Proceedings of the Tenth European Conference on Machine Learning (ECML'98)*, Lecture Notes in Computer Science, 1398, 137-142.

John, K (1993) Managing Financial Distress and Valuing Distressed Securities: A Survey and Research Agenda. *Financial Management*, 22(3), 60-78.

Jordan, J., Lowe, J. y Taylor, P. (1998). Strategy and financial policy in UK small firms. *Journal of Business Finance & Accounting*, 25(1), 1-27.

Kim, W. S. y Sorensen, E. H. (1986). Evidence on the Impact of the Agency Costs of Debt in Corporate Debt Policy. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 21, 131-144.

Kirwan, P., Van der Sijde, P. y Groen, A. (2006). Assessing the needs of new technology based firms (NTBFs): An investigation among spin-off companies from six European Universities. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 2(2), 173–187.

Kochhar y Hitt, M.A. (1998). Research notes and communications linking corporate strategy to capital structure: diversification strategy, type and source of financing. *Strategic Management Journal*, 19, 601-610.

Kohavi R y John GH.(1997). Wrappers for feature subset selection. *Artificial Intelligence*, 97(1-2), 273-324.

Kraus, A y Robert H. Litzenberger (1973). A State Preference Model of Optimal Financial Leverage. *The Journal of Finance*, 28(4), 911-922.

Krogh, A. y Vedelsby, J. (1995). Neural networks ensembles, cross validation and active learning. En Toretzky, D.; Tesauro, G. y Leen, T. (ed): *Advances in Neural Information Processing Systems*. MIT Press, Cambridge.

Lam, L. (2000). Classifier combinations: implementations and theoretical issues. *Lecture Notes in Computer Science*, 1857, 77-86.

Leleux, B. y Surlemont, B. (2003). Public versus private venture capital: Seeding or crowding out? A pan-European analysis. *Journal of Business Venturing*, 18, 81-104.

Lerner, J. (1994). "The Syndication of Venture Capital Investments". *Financial Management*, 23, 16-27.

Lerner, J. (1999). The government as venture capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program. *Journal of Business*, 72(3), 285–318.

Lerner, J. (2002). When bureaucrats meet entrepreneurs: The design of effective “Public Venture Capital” programmes. *The Economic Journal*, 112(2), 73–84.

Levy, J.P. y J. Varela (2003). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Ed. Prentice Hall. Madrid.

Lewis, D. y Ringuette, M. (1994). A comparison of two learning algorithms for text classification. In *Proceedings of the 3rd Annual Symposium on Document Analysis and Information Retrieval*.

Lewis, D. (1998). The independence assumption in information retrieval. In *Proceedings of 10th European Conference on Machine Learning*. Springer Verlag.

Liles, P. (1977). *Sustaining the Venture Capital Firm*. Cambridge: Management Analysis Center.

Liu H y Setiono R. (1996). A probabilistic approach to feature selection - A filter solution. En: *13th International Conference on Machine Learning*, 319-327. Morgan Kauffman.

López, M. y J. López (1996). *Estadística para actuarios*. Editorial Mapfre, Madrid.

López, J., Riaño, V. y Romero, M. (1999). Restricciones financieras y crecimiento: el caso de la pequeña y mediana empresa. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 28(99), 349-382.

López, J. y Aybar, C. (2000). An Empirical Approach to the Financial Behaviour of Small and Medium Sized Companies. *Small Business Economics*, 14(1), 55-63.

López G.J., Aybar, A. C., y Casino M. A. (2003). Estrategia y estructura de capital en la PYME: una aproximación empírica. *Estudios de Economía Aplicada*, 21(1), 27-52.

Lorenzo J. (2002) Selección de Atributos en Aprendizaje Automático basado en la Teoría de la Información. Univ. de Las Palmas de Gran Canaria.

Lowe, J. et al (1994). The impact of corporate strategy on the capital structure of australian companies. *Managerial and Decision Economics*, 15, 245-257.

Manzaneque, M., Banegas, R. y Garcia, D. (2009). Diferentes procesos de fracaso empresarial. Un análisis dinámico a través de la aplicación de técnicas estadísticas cluster. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 19(3), 67-88.

Marsh, P (1982). The choice between equity and debt: An empirical study. *Journal of Finance*, 37(1), 121-144.

Mascareñas, J. (2007). Contratos Financieros Principal-Agente. Monografías sobre Finanzas Corporativas Monografías de Juan Mascarlas sobre Finanzas Corporativas.

Mascareñas, J. (2008). La estructura de capital óptima. Monografías sobre Finanzas Corporativas Monografías de Juan Mascarlas sobre Finanzas Corporativas.

Mato G y Ríos J.V. (1986). Efectos de los créditos participativos públicos en la financiación de las empresas. Investigaciones Económicas (segunda época), 10(1), 173-184.

Medina, E. (2003). Modelización de variables discretas. Universidad Autónoma de Madrid.

Michaelas.N., Chillenden, F. y Poutziouris, P. (1999) Financial Policy and Capital Structure. Small Business Economics, 12(2), 113-130.

Milken Institute. (2006). Capital Access Index 2006. Best Markets for Business Finance. CA: Milken Institute. Santa Monica.

Miller, M. H. (1977). Debt and Taxes. The Journal of Finance, 32(2), 261-275.

Minniti, M. (1999). Entrepreneurial Activity and Economic Growth. Global Business and Economics Review, 1(1), 31-42.

Modigliani, F y Miller, M.H (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 68(3), 261-297.

Modigliani, F. y Miller M.H. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, 53(3), 433-443.

Morales, E. y Sierra Araujo B (2006). Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados. Aspectos prácticos utilizando el software WEKA. Pearson. Prentice Hall.

Murray, G. C. y Lott, J. (1995). Have UK venture capitalists a bias against investment in new technology-based firms?. *Research Policy*, 24(2), 283-299.

Myers, S. C. (1984). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 575-592.

Myers, S. C. y Majluf, N. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions when Firms have Information that Investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.

Myers, Stewart C. (2001). Capital Structure. *The Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 81-102.

Nilsson, P. A., Petersen, T. y Wanhill, S. (2005). Public support for tourism SMEs in peripheral areas: The Arjeplog Project, northern Sweden. *Service Industries Journal*, 25(4), 579–599.

Noone, C.M. y Rubel, S.M. (1970). *SBICs: Pioneers in Organized Venture Capital*. Chicago: Capital Publishing Company.

Oliner, S. y Rudesbusch, G (1992). Sources of the financing hierarchy for business investment. *Review of Economics and statistics*, 74(4), 643-654.

Peltzman, S. (1976). Towards a more general theory of regulation. *Journal of Law and Economics*, 19, 211–240.

Pintado, T. R. y García, D. (2006). La participación financiera del Capital Riesgo Español según la procedencia pública o privada de sus recursos. *Economía Industrial*, 362, 155-164.

Pintado, T. R., García, D., y Van Auken, H. (2007). Venture capital in Spain by stage of development. *Journal of Small Business Management*, 45(1), 68–88.

Pissarides, F. (1999). Is lack of funds the main obstacle to growth? EBRD's experience with small- and medium-sized businesses in central and eastern Europe. *Journal of Business Venturing*, 14(5–6), 519–539.

Platt, J. (1998). Fast training of SVMs using sequential minimal optimization. En *Advances in Kernel Methods - Support Vector Learning*. MIT Press, Cambridge.

Quinlan, J. (1986). Induction of decision trees. *Machine Learning*, 1, 81-106.

Quinlan, J. (1993). *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann.

Robson, G., Gallagher, C. y Daly, M. (1994). Diversification Strategy and Practice in Small Firms. *International Journal of Small Business Research*, 11(2), 37-53.

Ross, G. C., (1977). The Determination of Financial Structure: The Incentive Signalling Approach. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 8(1), 23-40.

Sahlman, W.A. (1990). The Structure and Governance of Venture Capital Organizations. *Journal of Financial Economics*, 27, 473-524.

Sambola, R. (2012). La financiación de las operaciones corporativas. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 15, 65-95.

Sánchez, V., Martín, J y Martín J.F., (2005). Financing Preferences of Spanish Firms: Evidence on the Pecking Order Theory. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 25(4), 341-355.

Scherr, F., Sugrue, T. y Ward, J. (1993). Financing the small firm startup: determinants of debt use. *Journal of Small Business*, 3(1), 17-33.

Schnabel, J. (1992). Small Business capital structure choice. *The Journal of Small Business Finance*, 2(1), 13-21.

Shyam-sunder, L. y Myers, S. C. (1999). Testing Static Trade-off Against Pecking Order Models of Capital Structure. *Journal of Financial Economics*, 51(2), 219-244.

Smith, C. y Warner, J.(1979) On financial contracting: an analysis of bond covenants. *Journal of Financial Economics*, 7, 117-161.

Stiglitz, J. (1969). A re-examination of the Modigliani-Miller theorem. *The American Economic Review*, 59, 784-793.

Stiglitz, J. y Weiss, A (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American Economic Review*, 17, 393-410.

Stuart, P, Whittam, G y Wyper,J. (2007). The pecking order hypothesis: does it apply to start-up firms?. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 14(1), 8-21.

Suarez A. S. (1995). Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa. Ediciones Pirámide.

Taggart JR. R. (1977). A Model of Corporate Financing Decisions. *The Journal of Finance*, 32(5), 1467-1484.

Tejada, R. (2003). Venture Capital Policy Review: Spain. Organization for Economic Cooperation and Development. Madrid.

Titman, S. y Wessels, R. (1988). The determinants of capital structure choice. *Journal of Finance*, 43, 1-19.

Valentini, G. y Masulli, F. (2002). Ensembles of learning machines. En *Neural Nets WIRN Vietri*. Springer-Verlag.

Varela, J. y A. Rial (2008). Estadística práctica para la investigación en Ciencias de la Salud. Netbiblo.

Visauta, B. (2003). Análisis Estadístico con SPSS para Window Vol. II. E. McGraw-Hill.

Watson, R. y Nick,W. (2002). Small and Medium Size Enterprise Financing: A Note on Some of the Empirical Implications of a Pecking Order. *Journal of Business Finance & Accounting*, 29(¾), 557-578.

Williamson, O.E. (1983). "Organization Form, Residual Claimants, and Corporate Control". *Journal of Law and Economics*, 26, 351-66.

Witten IH y Frank E.(2005). Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques, 2th Ed. Morgan Kaufmann Publishers.

Wooldridge, J. (2009). Global Hero. A special report on entrepreneurship. The Economist, Special Report, March 14th.

Wruck, K. C. (1990). Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency. Journal of Financial Economics, 27(2), 419-444.

Zacharakis, A., Bygrave, W., y Shepherd, D. (2000). Global Entrepreneurship Monitor. Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership. Kansas.

Zoppa, A. y McMahon, R. (2002). Pecking Order Theory and the Financial Structure of Manufacturing SMEs from Australia's Business Longitudinal Survey. The Flinders University of South Australia. Australia.

ANEXOS

HISTOGRAMAS

