



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**

### **Trabajo de Fin de Máster**

**Máster en Contabilidad y Gestión Financiera**

## **La insolvencia empresarial en el sector informático: estudio empírico de sus determinantes**

Presentado por:

***Adrián González González***

Tutelado por:

***Dr. José Miguel Rodríguez Fernández***

*Valladolid, 8 de julio de 2018*

## RESUMEN

Este trabajo tiene doble finalidad. Por un lado, analizar la evolución de determinados estudios previos realizados sobre la predicción de las insolvencias hasta la fecha. Por otra parte, estimar un modelo de explicación de insolvencias de empresas españolas del sector informático, seleccionando el subgrupo 582 y los grupos 62 y 63 de la CNAE, con datos de fracaso financiero en el período comprendido entre julio de 2016 y junio de 2017. Para ello, se realizará un análisis de regresión logística o *logit* como técnica estadística, empleando como variable dependiente si la empresa en cuestión es solvente o insolvente, entendiendo esta última como la situación de concurso de acreedores, donde se incluyen tanto la suspensión de pagos como la quiebra. Se emplea como variable explicativa el tamaño, que es el logaritmo neperiano de los activos, así como diferentes ratios financieras de rentabilidad, solvencia, liquidez y relacionadas con los empleados. Finalmente, se puede ver que las ratios relacionadas con el beneficio por empleado, la rentabilidad y el coste medio por empleado, así como con la autonomía financiera de la firma y el logaritmo neperiano de los activos son las más significativas; y que el modelo clasifica bastante correctamente tanto las empresas solventes como las insolventes, aunque no registre mucho ajuste estadístico a los datos originales.

**Palabras clave:** predicción de insolvencias, sector informático en España, regresión logística.

## ABSTRACT

This study has a double purpose. On the one hand, it analyzes the evolution of some previous models elaborated about the bankruptcy predictions so far. On the other hand, it pretends to estimate an explanation insolvencies model in Spanish computing industry companies, selecting CNAE subgroup 582 and groups 62 and 63, with financial failure data in the period included between July 2016 and June 2017. To do it, a logistic regression analysis will be employed as a statistical technique, using whether the questioned firm is solvable or bankrupt as a dependent variable, where both suspension of payments and ruination are included. Size, which is natural logarithm of assets, is used as an explanatory variable, as well as different financial ratios about profitability, solvability, liquidity and some other ones related to employees. In the end, we can observe that the ratios which are related to results per employee, profitability and the average cost per employee, as well as those ones linked with the firm financial autonomy and natural logarithm of assets are the most significant ones; and that the model itself classifies both solvable and bankrupt businesses quite correctly, although it does not have much statistical adjustment to the original data.

**Key words:** bankruptcy prediction, computing industry in Spain, logistic regression.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
A) ÁMBITO, INTERÉS Y RELEVANCIA DEL TRABAJO .....	5
B) OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	7
C) METODOLOGÍA DEL ESTUDIO .....	7
D) ESTRUCTURA DEL TRABAJO .....	8
<b>CAPÍTULO 1. EL SECTOR DE LA INFORMÁTICA Y SU LEGISLACIÓN</b> .....	9
1.1. EL SECTOR DE LA INFORMÁTICA .....	9
1.2. LEGISLACIÓN DEL SECTOR DE LA INFORMÁTICA .....	19
<b>CAPÍTULO 2. INSOLVENCIA, CONCURSO DE ACREEDORES, QUIEBRA Y SU REGULACIÓN</b> .....	24
2.1. LA INSOLVENCIA Y SU REGULACIÓN .....	24
2.2. EL CONCURSO DE ACREEDORES Y SU REGULACIÓN .....	25
2.3. LA QUIEBRA Y SU REGULACIÓN .....	31
<b>CAPÍTULO 3. TRABAJOS SOBRE PREDICCIÓN DE INSOLVENCIAS</b> .....	33
3.1. TRABAJOS GENERALES SOBRE PREDICCIÓN DE INSOLVENCIAS.....	33
3.2. TRABAJOS SOBRE PREDICCIÓN DE INSOLVENCIAS EN EL SECTOR INFORMÁTICO.....	55
<b>CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA</b> .....	57
4.1. FUENTE DE DATOS, MUESTRA Y VARIABLES ANALIZADAS.....	57
4.2. METODOLOGÍA EMPÍRICA APLICADA.....	60
4.3. RESULTADOS EMPÍRICOS OBTENIDOS.....	63
4.3.1. <i>Análisis de estadísticos descriptivos</i> .....	63
4.3.2. <i>Matriz de correlaciones</i> .....	63
4.3.3. <i>Análisis de regresión logística o logit</i> .....	64
4.3.4. <i>Interpretación de los resultados</i> .....	66
<b>CONCLUSIONES</b> .....	69
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	71
<b>ANEXOS</b> .....	83
ANEXO 1. LISTA DE EMPRESAS INSOLVENTES INCLUIDAS EN LA MUESTRA	83
ANEXO 2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS RATIOS ESTUDIADAS .....	84
ANEXO 3. MATRIZ DE CORRELACIONES .....	85
ANEXO 4. RESULTADOS DEL MODELO OBTENIDO .....	87

# ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Profesiones por vacantes, inscritos en las mismas y salario bruto promedio .....	11
Cuadro 2. Evolución de los inscritos por vacante por años.....	12
Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias.....	42
Cuadro 4. Modelo de predicción de insolvencias del sector informático.....	56
Cuadro 5. Variables en la ecuación.....	87
Cuadro 6. Prueba de Hosmer y Lemeshow .....	87
Cuadro 7. Tabla de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow .....	87
Cuadro 8. Resumen del modelo. ....	88
Cuadro 9. Tabla de clasificación.....	88

# INTRODUCCIÓN

En este primer punto, se expondrán los aspectos más relevantes de este trabajo, así como el ámbito en el cual se radica este, para especificar a continuación los motivos por los cuales se ha querido elegir este sector. Seguidamente se comentarán los objetivos fundamentales del mismo, y más adelante un repaso de la metodología empleada, con objeto de explicar por último la estructura que presentará nuestro trabajo.

## A) ÁMBITO, INTERÉS Y RELEVANCIA DEL TRABAJO

Desde los años sesenta han existido trabajos sobre la predicción de insolvencias en diferentes sectores, si bien se ha registrado la presencia de estos desde los años 30, aunque únicamente se analizaban ratios financieras de manera univariante, comparando las que tenían las empresas solventes con las de las entidades fracasadas. El primer trabajo sobre insolvencias presentadas como tales, con objeto de pronosticar las quiebras empresariales a través de métodos estadísticos, lo realizó Beaver (1966).

La insolvencia es un tema muy relevante, puesto que afecta a todos los actores intervinientes en una organización o *stakeholders*, esto es, a los trabajadores, quienes pierden o pueden perder su empleo; a los acreedores, que exigirán la totalidad de las deudas que la empresa adeude; a los accionistas, que verán que sus acciones se desplomarán, no pudiendo por tanto recuperar la inversión que en su día realizaron, y a otros como el Estado (de mayor importancia en el caso de entidades financieras, pues tienen un interés estatal, y de ellas depende que se le conceda financiación a las empresas industriales y comerciales), los deudores (su deuda quedaría impagada por el cierre de la empresa acreedora), los directivos (dejarían de formar parte de esa entidad y tendrían que afrontar responsabilidades civiles y penales) y los auditores (tendrían que realizar un último informe de auditoría, que saldría desfavorable, lo que acarrearía la desconfianza de los inversores en la empresa).

A partir del trabajo de Altman (1968) sobre empresas industriales, se comenzaron a emplear nuevas técnicas estadísticas, tales como el análisis discriminante, la regresión logística o *logit*, o las redes neuronales, así como analizar no solamente empresas industriales, sino también PYMES o entidades financieras. Más adelante, también se adaptaron a otros países, y no solamente a Estados Unidos, como se puede ver en el trabajo de Laffarga (1985), aplicado a España, o a trabajos de tan variados países como Suecia, Japón o Colombia.

Se ha elegido el sector informático ya que es uno de los ámbitos con mayor probabilidad de crecimiento debido a la enorme demanda de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), y además es un sector con gran presencia en nuestra vida diaria (ordenadores, impresoras, teléfonos inteligentes o smartphones), a pesar de las malas condiciones de muchos de los trabajadores en este. Además, también se trata de un sector que, por la crisis primero de las puntocom en la década de los 2000 y luego por la recesión económica que dura desde 2008 hasta la actualidad, no ha podido crecer como se esperaba, y, de hecho, muchas empresas tuvieron que cerrar en ese período de tiempo.

Por otro lado, al igual que en el caso de otras entidades, también se ha pasado de un modelo donde predominaban los contratos indefinidos y el trabajo estable a uno en el cual se presencian casos de explotación laboral, de intermediarias o “cárnicas” que se llevan parte de los beneficios, dejando al empleado bastante desamparado, ya que no se lleva más que una fracción de lo que le corresponde. Para empeorar las cosas, se trata de algo ilegal en España, pero que no se quiere cambiar, algo que todavía se agrava más si tenemos en cuenta que los ingenieros informáticos no tienen su profesión regulada, y se discute bastante por la legislación del sector. Otras empresas, por querer hacer las cosas legalmente y/o por la crisis económica, han tenido problemas financieros, incluso han tenido que entrar en concurso de acreedores, o quebrar y cerrar.

Sin embargo, es preciso decir que, sin embargo, este sector se está recuperando debido a la salida de la crisis y a la venta de productos diferentes de los ordenadores, como las impresoras o los monitores, y no tanto por los equipos de procesos de información.

## B) OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos que persigue este estudio son: primero, describir la problemática del sector informático en España, los problemas que padece, su importancia general y también presentar la regulación de este, con las variadas opiniones a favor y en contra; y, segundo, identificar los determinantes de la insolvencia en las empresas del sector informático, que equivale al subgrupo 582 y a los grupos 62 y 63 de la CNAE 2009. Tales sectores corresponden a los ámbitos siguientes: el 582 se trata de “Edición de programas informáticos”, el 62 corresponde a “Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática” y el 63, a “Servicios de Información”.

Para ello, se emplean como variables explicativas el logaritmo neperiano de los activos, así como las ratios más importantes de rentabilidad, solvencia, liquidez y de empleados, entre otras, las cuales pueden determinar o no si la entidad llega a la situación jurídica de concurso de acreedores, la cual incluye tanto la suspensión de pagos como la quiebra. Con este estudio, se busca investigar cómo una empresa del sector informático puede entrar en insolvencia mediante las variables de tamaño (activos, ingresos de explotación...) y ciertas ratios económico-financieras, para luego poder tomar medidas que prevengan que una entidad de este mismo ámbito tenga que presentar concurso de acreedores, y así poder mejorar la economía nacional.

## C) METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para realizar este trabajo, se ha procedido a elaborar un análisis de regresión logística o *logit*, pues es la técnica estadística de clasificación con mayor porcentaje de asignaciones correctas a cada grupo de todas ellas, y la más empleada. Además, se ha elegido esta técnica, no el análisis discriminante, puesto que este requiere de más hipótesis estadísticas que la regresión logística, por lo tanto, esta última se trata de un método más robusto. Para elegir las empresas que vamos a utilizar, así como los datos de los activos, de otros datos económico-financieros y de las ratios económico-financieras se emplea la base de datos SABI-Infoma, en la que aparecen informaciones de empresas

españolas, y, a partir de estos datos, se elabora la muestra resultante con las entidades solventes. Las insolventes provienen de las empresas concursadas en el período entre julio de 2016 y junio de 2017. Los resultados se van a estimar con el paquete de software estadístico y econométrico SPSS.

#### D) ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Este trabajo se compone en varias partes. En la primera de ellas, se expone la situación actual del sector de la informática, así como su legislación. El segundo capítulo versa sobre la legislación de la insolvencia, del concurso de acreedores con la actual Ley Concursal y de la quiebra. En el capítulo posterior, se expondrán algunos trabajos sobre predicción de insolvencias realizados desde Beaver (1966) hasta la actualidad, centrándose en los elaborados para el caso de las empresas españolas, con una pequeña reseña sobre los de insolvencias en el sector informático. Más adelante, aparece el diseño de la investigación empírica con la fuente de datos, la muestra de empresas utilizadas, las variables analizadas, la metodología empleada, el modelo econométrico al cual se ha recurrido y los resultados que han sido estimados mediante la aplicación de la técnica econométrica elegida. Finalmente, tenemos una serie de conclusiones sobre el trabajo realizado, junto con las pertinentes referencias bibliográficas y anexos.



# CAPÍTULO 1. EL SECTOR DE LA INFORMÁTICA Y SU LEGISLACIÓN

En este apartado, vamos a hablar del sector de la informática, el cual tiene una importancia considerable, así como de su reciente evolución, las condiciones de trabajo, tanto según la patronal como según la plataforma de ayuda o PATETIC (Plataforma de Ayuda y por el Trato Ético en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación), antiguamente vinculada al sindicato CCOO (Comisiones Obreras). Además, también se va a exponer la legislación existente en este sector, en la cual se puede ver que la profesión de ingeniero informático no está legislada, y también el debate existente entre los partidarios de esta regulación y los detractores.

## 1.1. EL SECTOR DE LA INFORMÁTICA

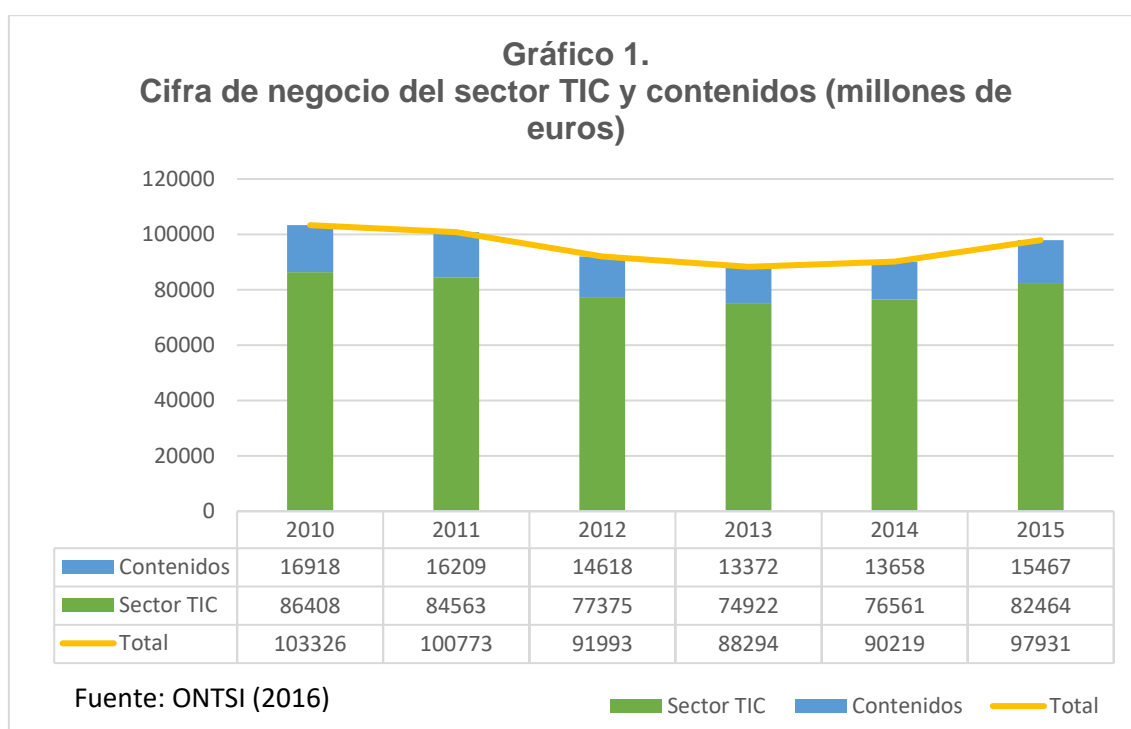
El sector de la informática es uno de los más importantes dentro de lo que a sector servicios o terciario se refiere, puesto que, con la creciente demanda de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, también conocidas como TIC, se necesitará un mayor número de profesionales en dicho ámbito. Este sector, fundamentalmente, se concentra en tres zonas geográficas: los Estados Unidos (27,9% de la facturación en 2015), Europa (23,5% de la facturación) y los países BRIC (Brasil, Rusia, India y China) (18,7%). Oriente Medio y África y Asia Pacífico tienen un 7,1% cada uno; Japón, el 6,5%; América Latina, el 5%, y Corea, el 1,7% (ONTSI, 2016).

En 2015, se ha experimentado un crecimiento en el sector de un 4,3% con respecto a las cifras de 2014, siendo Asia Pacífico y América Latina las zonas con mayor crecimiento, seguido de los países BRIC, Oriente Medio y África, y a más distancia, Corea y Europa. El único país en que disminuyó la importancia de ese ámbito fue Japón. Se prevé un crecimiento para los próximos años, fundamentalmente en América Latina y Estados Unidos, a diferencia de Corea y

de Japón, zonas geográficas donde no habrá prácticamente crecimiento (ONTSI, 2016).

Aunque hemos de decir que el desarrollo de este sector en España ha sido creciente conforme ha ido pasando el tiempo. En nuestro país, de hecho, representa en torno al 4,2% del PIB, o sea, unos 82 464 millones de euros anuales, y una cifra de empleados de 354 480, utilizando datos de septiembre de 2017. De hecho, en 2016, era el sector con mayor cantidad de ofertas de empleo, menor competencia por vacante y salarios superiores a la media nacional (InfoJobs y ESADE, 2016).

Gráfico 1. Cifra de negocio del sector TIC y contenidos (millones de euros)



En el gráfico 1, se puede ver que la cifra de negocios en el ámbito de las TIC se redujo de 2010 a 2013 debido a la crisis económica, para subir a partir de 2014 y sobre todo en 2015 gracias a la recuperación. Lo mismo ocurre con el sector de los contenidos, y, en consecuencia, esto se refleja en el total del ámbito informático, que sigue la misma evolución que los dos subsectores en que está dividido.

Informáticos e ingenieros de telecomunicaciones son, de hecho, los segundos con más vacantes (16,4% de cuantas ofertas de trabajo fueron publicadas en InfoJobs), y es un sector que continúa aumentando en España, con 18 123

puestos libres más que en 2015. Además, tres de las diez plazas con más vacantes en InfoJobs pertenecen a este ámbito: Programador de lenguajes mayoritarios (cuarta posición), Programador Java (sexta posición) y Programador (séptima posición), y, además, son los puestos con un salario más elevado. Los profesionales con más demanda dentro de este sector son Programadores, Analistas y especialistas del Área de Sistemas, sobre todo los primeros. En el cuadro 1 se recogen los oficios en función del número de vacantes, los inscritos en estas y el sueldo bruto medio por profesión (Computing, 2017).

<b>Cuadro 1. Profesiones por vacantes, inscritos en las mismas y salario bruto promedio</b>			
<b>Puesto</b>	<b>Vacantes en 2016</b>	<b>Inscritos por vacante</b>	<b>Salario bruto promedio</b>
Teleoperador	207 779	17	16 100 €
Comercial	174 458	54	27 683 €
Promotor	70 481	14	18 803 €
Programador de lenguajes mayoritarios	52 301	7	28 144 €
Dependiente	41 159	261	15 420 €
Programador Java	35 732	5	29 269 €
Programador	34 066	9	29 251 €
Camarero	33 051	117	16 559 €
Atención al cliente	25 753	51	19 700 €
Administrativo	23 503	290	15 923 €

Fuente: InfoJobs y ESADE (2016).

En 2016, Informática y Telecomunicaciones eran las profesiones con mejores salarios (sueldo bruto promedio de 28 362 euros), y uno de los tres sectores con aumento del salario promedio anual con respecto a 2015, en ese caso, un 3%. Todos los puestos relacionados con este sector han crecido en cuanto a salarios, salvo Helpdesk, y los que tienen más aumentado el sueldo son Arquitectura, Calidad, Gestión de Proyectos, Análisis y Programación, entre 1200 y 1600

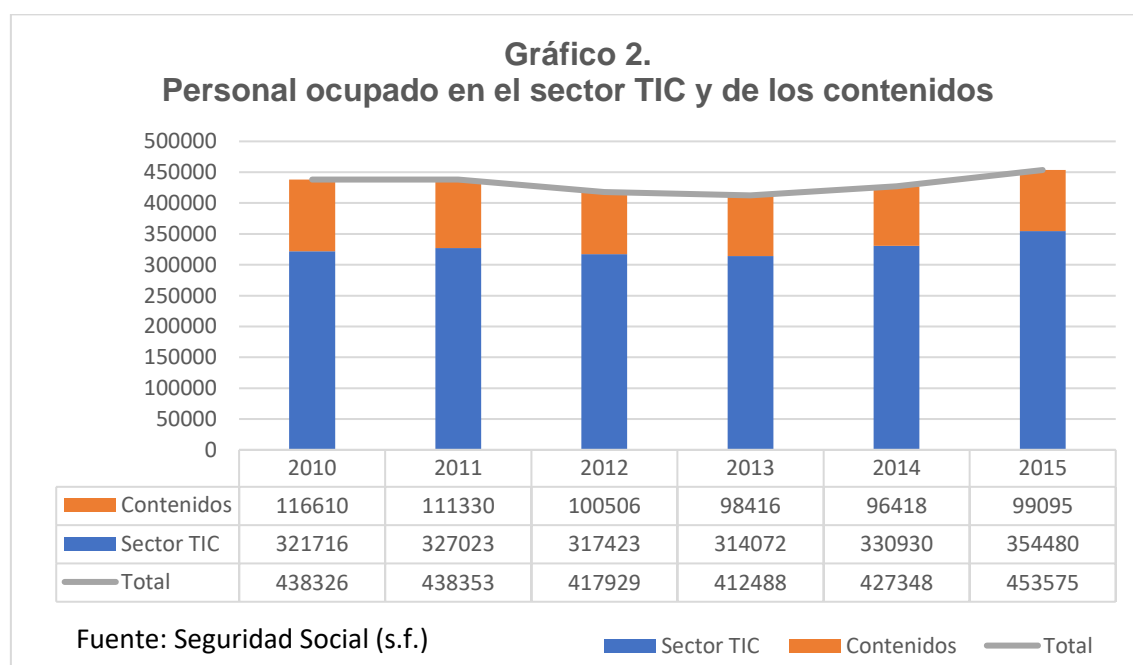
euros. También son los segmentos con mayor número de nuevos puestos, con especialista en Ciberseguridad como el nuevo puesto más demandado, y oficios relacionados con la Ciberseguridad poseen más de 1200 vacantes. En el cuadro 2, se puede observar la evolución de los individuos inscritos por vacante en cada año. Las posiciones de especialista de Scrum/Agile han multiplicado su demanda en estos últimos años gracias a sus salarios y su poca competencia. Según la Directora General de InfoJobs, Dominique Cerri, existe más exigencia de este tipo de profesionales que los que se gradúan, y que es una buena idea para tener un mejor futuro laboral dedicarse al campo de la informática o al de las telecomunicaciones (Computing, 2017).

<b>Cuadro 2. Evolución de los inscritos por vacante por años</b>				
<b>Categoría profesional</b>	<b>Inscritos por vacante 2008</b>	<b>Inscritos por vacante 2015</b>	<b>Inscritos por vacante 2016</b>	<b>Diferencia 2015/2016</b>
Informática y telecomunicaciones	6	14	12	-2
Comercial y ventas	25	28	26	-2
Finanzas y banca	25	39	38	-1
Atención al cliente	24	51	44	-7
Profesiones, artes y oficios	21	59	54	-5
Educación y formación	16	69	55	-14
<b>Promedio general</b>	<b>28</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>-7</b>
Sanidad y salud	25	57	60	3
Administración Pública	29	70	60	-10
Marketing y comunicación	50	100	64	-36
Otros	27	80	70	-10

Fuente: InfoJobs y ESADE (2016).

Sin embargo, estas cifras ocultan una dura realidad, ya que gran parte de los trabajadores de este sector, incluso más del 90%, están subcontratados en uno o más niveles, lo que conlleva unos menores salarios, y eso significa que exista al menos una empresa intermediaria que recibe parte del pago, obteniendo el empleado por ende un salario más bajo. En el gráfico 2, se puede observar el personal ocupado en el ámbito de las TIC y de los contenidos. Con todo, aún existen casos en que hay al menos dos pequeñas empresas intermediarias, llamadas también “cárnicas”, aquellas que, con muy pocos individuos, contratan programadores y técnicos para las grandes consultoras, no siendo necesario incurrir en inversiones o en riesgos, y lo único que hacen es colgar anuncios en portales de trabajo sin haber invertido en inmovilizado, contratando la “charcutera” solicitante que le asegura el trabajo al cliente tan pronto como el empleado realiza el servicio. Al hacerse dicha factura efectiva, cada intermediario recibe su parte y el trabajador la suya, la cual será tanto menor cuantos más niveles de subcontratación existan, algo que puede visualizarse fácilmente en el gráfico 3 (PATETIC, 2017).

Gráfico 2. Personal ocupado en el sector TIC y de los contenidos



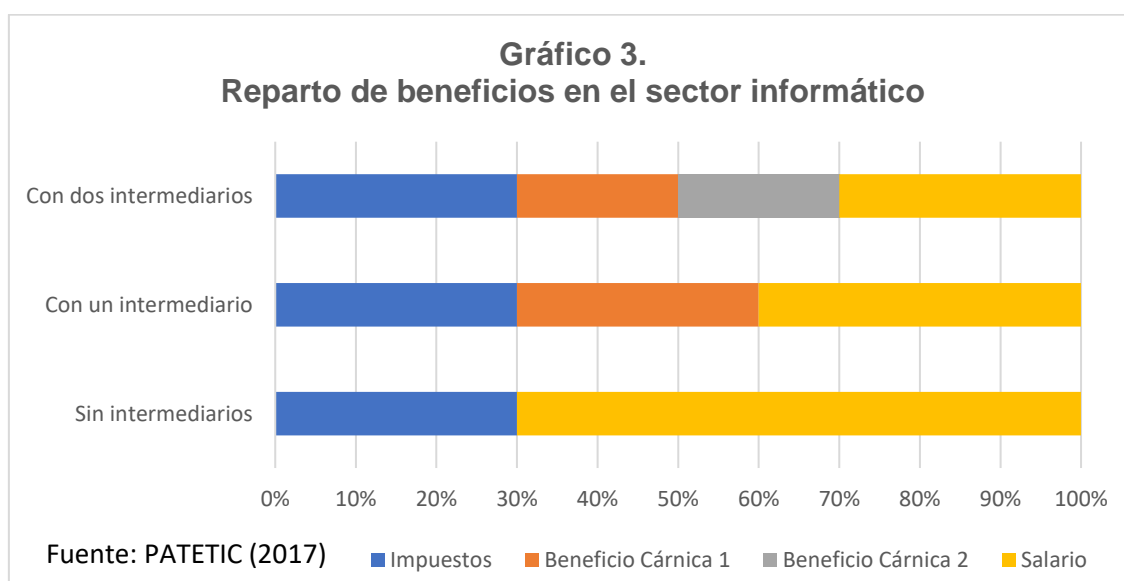
Se puede distinguir que, en 2011, el personal total se mantuvo prácticamente igual porque subió el empleado en el sector de las TIC casi lo mismo, en términos absolutos, que lo que bajó el de los contenidos. En 2012 y 2013, se registró una

bajada en ambos subsectores y en el total del sector, subiendo esa cifra para 2015, con una variación muy superior en el caso del sector de las TIC, que no en el de contenidos, el cual ha sufrido una pérdida de trabajadores de 2010 a 2015 (PATETIC, 2017).

Sin embargo, este sistema es completamente ilegal, puesto que, según el art. 43 del Estatuto de los Trabajadores, esto solo lo pueden realizar las ETT (Empresas de Trabajo Temporal) debidamente autorizadas: “La contratación de trabajadores para cederlos temporalmente a otra empresa solo podrá efectuarse a través de empresas de trabajo temporal debidamente autorizadas en los términos que legalmente se establezcan” (PATETIC, 2017).

La causa principal que explica por qué no se prohíbe dicha situación, a diferencia de sectores como la construcción, se debe a la inacción de los sindicatos y a la pasividad del gobierno, quien consume los servicios de dichas empresas, con lo que no solamente afecta al salario del trabajador, sino también a las condiciones laborales, las cuales son mucho peores para los trabajadores subcontratados que en el de los “internos”, difiriendo estas tanto más cuantos más niveles haya en la subcontratación. Tal es así que los empleados que trabajan por cuenta de terceros no pueden usar ciertos servicios de la empresa, si bien en algunos casos estas diferencias son claramente discriminatorias (PATETIC, 2017).

Gráfico 3. Reparto de beneficios en el sector informático



En el gráfico 3 podemos apreciar las diferentes situaciones en que se puede encontrar el trabajador en el sector informático. En todos los casos, la empresa paga un 30% de impuestos, pero la diferencia fundamental viene en el porcentaje de beneficios destinado al salario del trabajador. Así, se puede observar que, sin intermediarios, el 70% de los resultados corresponde al salario del trabajador, porcentaje que baja hasta el 40% en el supuesto de existir una “cárnica”, la cual se lleva el  $70\%-40\%=30\%$  restante; y hasta el 30% si es que existen dos, cada una de las “charcuteras” se lleva el 20% del beneficio empresarial (PATETIC, 2017).

Además, el cliente tampoco se beneficia de todo ello, puesto que el servicio que recibe será peor a medida que la cadena de subcontratación es más larga, y además, también tendrá que pagar más (PATETIC, 2017).

En consecuencia, la existencia de intermediarios en las empresas informáticas es algo que no debería existir, ya que se trata de algo tanto ilegal como discriminatorio para los trabajadores y solo beneficia a la empresa intermediaria, aunque no lo reconozcan ni sindicatos, ni gobierno y, en ocasiones, ni siquiera los mismos empleados (PATETIC, 2017).

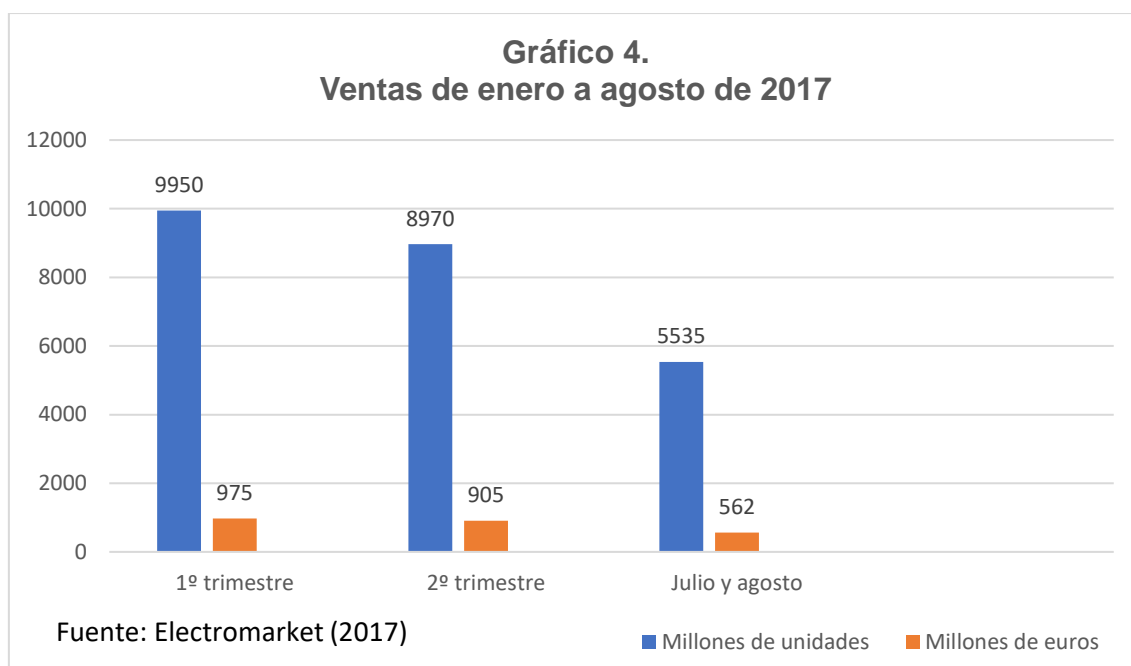
Por otra parte, es un sector que no tiene demasiada vocación, ya que la demanda de empleo en dicho ámbito sobrepasa a la oferta, y además los empresarios temen un aumento de los salarios por ese mismo motivo. De hecho, mantener a los buenos profesionales es complicado, puesto que en lugares como Londres, Berlín o San Francisco (zona de Silicon Valley) pagan al menos el doble que en Madrid, aunque el informático no tenga que mudarse, sino teletrabajar en cualquier lugar de España. También es frecuente que existan ERE (Expedientes de Regulación de Empleo) en este tipo de empresas a fin de reemplazar profesionales con experiencia por becarios que acaban de salir de la facultad. No obstante, no solamente afecta a nuestro país, sino también a Europa y a Estados Unidos, ya que a los jóvenes no les interesa estudiar carreras técnicas o científicas. Ya en 2015 faltaban por cubrir 500 000 puestos de trabajo en Europa, algo que alcanzará el millón para 2020, lo que quiere decir que existen múltiples empleos que nadie desempeña en España, algo que agrava el paro nacional existente en este país (Cabrera, 2015).

Esto se debe a una razón fundamental: la gente recién graduada domina la teoría, aunque no usa la tecnología empleada por las empresas, algo que no se soluciona por la desconexión entre los planes de estudio y la realidad existente en el mundo de trabajo. Por otra parte, dado que la velocidad de innovación es cada vez mayor, las cosas se complican, siendo muy difícil estar al día en cuanto a la tecnología, y también es muy complicado hacer que los jóvenes de poca formación en España, y que abandonaron los estudios por el sector de la construcción, sean contratados por otras empresas, así como la inacción política, que, pese a sus “políticas activas de empleo”, no puede resolver el problema del desempleo. Para que no haya tanto desconsuelo, existen oportunidades como las que proporciona la informática, que en ningún caso deberían ser desaprovechadas (Cabrera, 2015).

No obstante, según un informe sobre el sector informático en España en 2017, este ya está recuperándose, y de manera consolidada. Después de su crisis, de disminución de la cifra de negocios, y de poca renovación de equipos, ya en 2016 hubo una pequeña recuperación, con un aumento de ventas de un 1,46% hasta los 1534 millones de euros. En los ocho primeros meses de 2017, se han facturado 2442 millones de euros, y todavía faltaban dos fechas tan importantes como son la Navidad y la temporada de descuentos del *black Friday*, que constituyen gran porcentaje de las ventas en cada año (Electromarket, 2017). Las cifras de ventas se pueden observar con más detalle en el gráfico 4.



Gráfico 4. Ventas de enero a agosto de 2017

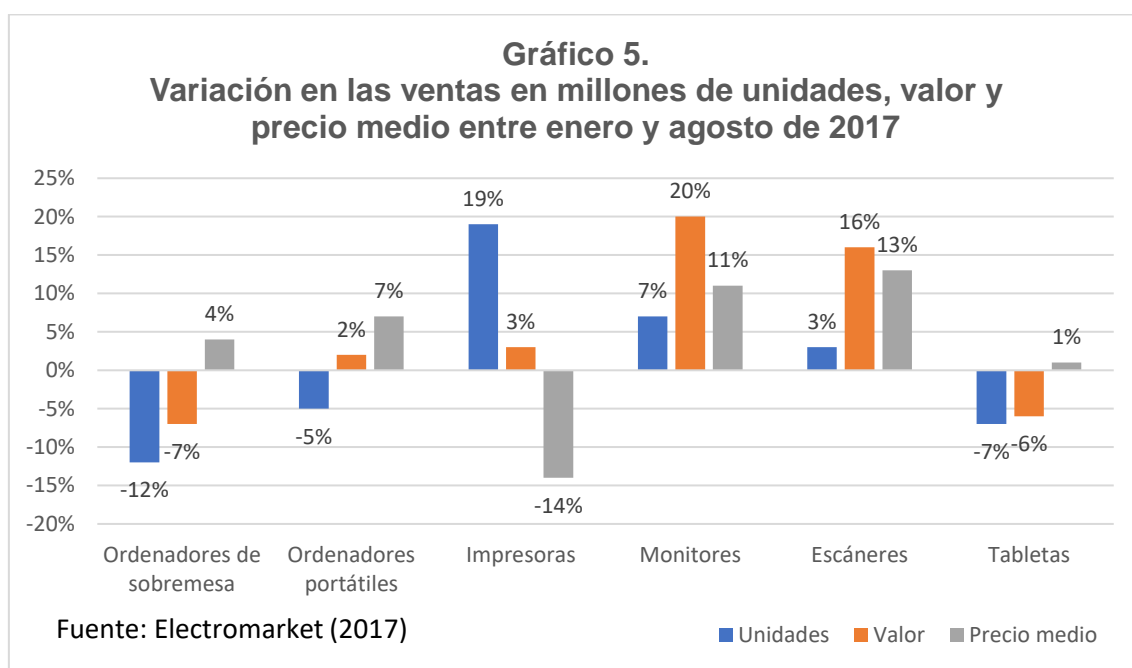


El gráfico especifica el importe de cifra de negocios obtenido en cada uno de los trimestres del año, así como las ventas registradas en julio y agosto. Lo mismo hace con el número de unidades, ambos expresados en millones. Se puede deducir que se han vendido 24 455 millones de unidades de dispositivos informáticos con una facturación de 2442 millones de euros (Electromarket, 2017).

Sin embargo, los que peor evolución han tenido son los ordenadores, sobre todo los de sobremesa (bajada en la cifra de negocios de un 12%), ya que los portátiles y ultraportátiles están reaccionando mejor (bajada de “solo” un 5%). Únicamente el mercado institucional ha detenido esta disminución y provocado que no fuera mayor. Si por algo se han incrementado las ventas en el sector ha sido por los periféricos, equipos de menor precio, pero que son más vendidos. Así, en cuanto a los escáneres, se han incrementado su cifra de negocios en un 3% en los primeros ocho meses de 2017, los monitores han visto sus ventas incrementadas en un 7%, y las impresoras, en un 19%, menor que en 2016. No obstante, las tabletas electrónicas, debido al poco atractivo de los nuevos equipos de las marcas más importantes, Apple y Samsung, y al insuficiente tirón de las demás, sufren una disminución de un 7% en 2017, y, en cuanto a los *e-Readers* (lectores de libros electrónicos), pese a la renovación por parte de Amazon, se aprecia que la gente vuelve a los libros impresos en papel, y no solo

están descendiendo las ventas de *e-Readers*, sino también de *e-books*, volviendo el público al libro impreso en vez del digital. Era un segmento que realmente podía crecer en gran medida, pero podría hasta desaparecer con las cifras de negocio actuales (Electromarket, 2017). La variación en las ventas, tanto en unidades, como en valor y en precio medio, se puede apreciar en el gráfico 5.

Gráfico 5. Variación en las ventas en millones de unidades, valor y precio medio entre enero y agosto de 2017



Se puede observar el descenso de ventas en unidades, principalmente de ordenadores de sobremesa, y, en menor medida, de tabletas y ordenadores portátiles, en contraste con el aumento, principalmente de impresoras, pero también de monitores y escáneres. En cuanto al valor total, los ordenadores de sobremesa y las tabletas sufren una disminución, a diferencia del aumento, principalmente de monitores y escáneres, y, en menor medida, de impresoras y ordenadores portátiles. En lo referente al precio medio, baja bastante en las impresoras, de ahí que se hayan vendido más unidades, y sube más en los escáneres y monitores que en los portátiles y ordenadores de sobremesa, y en estos más que en las tabletas electrónicas (Electromarket, 2017).

En este sector, el consumidor suele ir primero a una “tienda especialista” que le asesora y resuelve problemas de compatibilidad entre componentes, y, si no,

opta por acudir a las “tiendas de cadena”, que proveen imagen de marca y proximidad de una “tienda de barrio” con el conocimiento de una “tienda especialista”. Por último, están las grandes superficies generalistas, como los hipermercados o los grandes almacenes, que normalmente emplean más las ofertas puntuales para captar clientes que un servicio de calidad que permita una clientela constante durante el año (Electromarket, 2017).

## 1.2. LEGISLACIÓN DEL SECTOR DE LA INFORMÁTICA

La informática, a diferencia de otras actividades, no es una profesión regulada en España, por lo que los ingenieros informáticos no tienen bien claro a qué se podrían dedicar. Existen tanto posiciones a favor como posiciones en contra de que se regule dicho sector. El Real Decreto 1837/2008, relativo al reconocimiento de las cualificaciones profesionales, aprobado en ese mismo año por el Gobierno de José Luis Rodríguez Zapatero. En su Anexo VIII aparecen las profesiones y actividades reguladas en este país, y se afirma que “las profesiones y actividades no reguladas se entiende que son de ejercicio libre y, por tanto, no requieren ningún reconocimiento”. Aparecen un conjunto de Ingenierías e Ingenierías Técnicas, entre las cuales no están presentes ni el Ingeniero Informático ni ninguna especialidad de la Ingeniería Técnica en Informática. Ciertos actores de este ámbito se manifestaron contra esta situación hasta que se aprobó por unanimidad una proposición no de ley por el Congreso de los Diputados, obligando al Gobierno a regular las competencias de los Ingenieros en Informática y de los Ingenieros Técnicos en Informática. No obstante, no han existido movimientos en ese sentido, más bien a la inversa, puesto que se está pensando en actualizar ese Real Decreto, sin incluir en esa actualización a la Ingeniería Informática. En consecuencia, cuatro organizaciones de este sector, el Consejo General de Colegios Profesionales de Ingeniería en Informática (CCII), el Consejo General de Colegios Oficiales en Ingeniería Técnica en Informática (CONCITI), la Reunión de Estudiantes de Ingenierías Técnicas y Superiores de Informática (RITSI) y la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (CDDII), entre otras medidas, mandaron una carta al entonces Presidente del Gobierno, Mariano Rajoy (CCII, 2016). Además, se creó

el hashtag #InformáticaSoluciónYA, con el claro objeto de que el sector sea regulado, y que el ingeniero informático pase a ser considerado como una clase más de ingeniero. Juan Pablo Peñarrubia, presidente del CCII, afirmó que la ingeniería informática necesita una regulación, esto es, que posea cualificaciones profesionales por ley (Méndez, 2016).

El CTO (*Chief Technical Officer*) o director técnico de The Cocktail, Juan Lupión, está en contra de que se regule el sector si se limitase el acceso a ciertos puestos de trabajo en función de la titulación, pues se originaría un grupo de poder con intereses distintos del resto de intervinientes. Según él, sería una ventaja para los titulados, pero no para el sector, pues hay gente no titulada que realizan un trabajo igual o mejor que el de los titulados, y si se citan las competencias de un Ingeniero, no habría muchos puestos de trabajo para todos ellos. Además, es un oficio muy fácil de deslocalizar, con las mismas condiciones de gente de otras naciones (Siles, 2017).

Sin embargo, Francisco Jesús Martínez, un doctor en Informática y colegiado, dice que la más importante ventaja de la regulación es el reconocimiento profesional, algo inexistente hoy en día, y no se comprende lo que los ingenieros en informática hacen, pues se cree que son “hackers”, “piratean” software, juegan a los “marcianos”, y arreglan ordenadores, móviles, cafeteras, lavadoras..., y que, al existir tal cantidad de gente que “sabe” diseñar apps, webs y programas sin haber estudiado (emplean herramientas software, diseñadas por ingenieros informáticos), cada vez van a peor y su prestigio es menor. Esta opinión la comparten la mayoría de los ingenieros informáticos, si bien hay alguno, como Daniel Ortega, que cree que probablemente estén cometiendo un error por denominarse ingenieros y están demandando algo que no se puede aplicar en su sector, que puede haber ventajas para acceder a la administración, y que para medir los inconvenientes hay que conocer los proyectos que podrían visarse, pues hay demasiada desinformación (Siles, 2017).

El decano del Colegio Profesional de Ingenieros en Andalucía (CPIA), Pedro Espina, afirma que existe una ventaja inmediata clara: que el título sería idéntico en todas las universidades españolas, ya que, actualmente, está diseñado por cada Universidad, dificultando el reconocimiento de este oficio social y empresarialmente, a pesar de un acuerdo del Consejo de Universidades de 2009

con objeto de evitar esa dispersión. Además, la movilidad internacional se incrementaría, pues se facilita el reconocimiento de esta actividad y el intrusismo profesional desaparecería o disminuiría muchísimo. De hecho, este es uno de los mayores problemas del sector, pues las consultoras informáticas tienen a ingenieros industriales, telecos o programadores FP diseñando el software, lo que se traduce en nula calidad, muchísimos errores y precio demasiado elevado, y, en consecuencia, a las consultoras no les interesa la regulación, puesto que podrían estar obligadas a pagar más dinero, y sus beneficios se reducirían, según Francisco Jesús Martínez. También hay gente que se ha formado de una manera autodidacta después de haber hecho otra carrera y ha trabajado en empresas punteras, así como gente de otros ámbitos como los matemáticos, los físicos, los arquitectos, los abogados, los economistas, los médicos, los geógrafos..., e incluso gente sin título, y no es óptimo que los ingenieros informáticos no tengan atribuciones mientras otros sí, a causa de los otros colectivos profesionales. Asimismo, existen algunos, como Juan Lupión, que cree que ingeniero es el que ejerce la ingeniería, no el titulado, que cualquiera pudiese proveer conocimientos e ideas en una entrevista, pero que considera que en la Universidad se dan conocimientos que luego deberán ser ampliados ya que las características de un buen ingeniero se enseñan fuera de la Universidad (Siles, 2017).

En cualquier caso, se reclama el final de la situación actual. Así, Pedro Espina opta por la regulación del sector, en concreto, la evaluación de las actividades de la Ingeniería Informática, y, como resultado de la misma, si es preciso regular alguna actividad o no y cuánto hay que regularla, y lo que no se va a admitir es ser una vertiente de la ingeniería “desigual”. Además, piensa que esa evolución debe estar presente en todas las ingenierías, con un nuevo “mapa de actividades profesionales de ingeniería regulada”, y además lo anterior beneficiaría a la sociedad en general, con mayor responsabilidad civil debida al no cumplimiento de contratos y a los fallos en el diseño. Si un proyecto informático se basa en la calidad, este debe asegurarla desde su diseño y para ello debería regularse dicha actividad. No obstante, Daniel Ortega, ingeniero en Informática, estaba antes a favor de la regulación por los pésimos efectos de que no lo estuviera, con coloquios informales sobre la menos ventajosa posición de los ingenieros

informáticos llenos de falacias, y, en aquel tiempo se fundó una página web que reafirmaba la necesidad de regulación del sector, aunque cambió por completo de opinión al poco de comenzar a trabajar allí. Según Juan Lupión, problemas reales son la excesiva presencia de “cárnicas” o intermediarias, en consecuencia, muchas horas extra sin trabajar, demasiada subcontratación y peores condiciones laborales, y considera que la solución pasa por establecer la acción sindical, en la que estarían titulados y no titulados, y tendría más poder de influir, esto es, con negociación colectiva antes que con la ley (Siles, 2017).

Algunas de las medidas de estas organizaciones son campañas informativas, apoyo por parte de diferentes comunidades autónomas y hasta emprender acciones legales por agravios comparativos, aunque, dependiendo de quién, puede o no servir para que se regule este ámbito. Para Francisco Jesús, la ingeniería informática se trata de una disciplina compleja, da seguridad al software empleado, y pediría que como mínimo el software que comprasen los organismos públicos lo diseñasen ingenieros informáticos, lo verificase el colegio y asumiesen responsabilidades, al igual que otras clases de ingeniero o arquitecto, pagando en caso de que le salga mal el software diseñado, acabando así con el enorme intrusismo en el sector. No obstante, Daniel Ortega cree lo contrario, puesto que opina que seguiría habiendo intrusismo, y se ha visto en otras profesiones colegiadas (Siles, 2017).

Otra opción sería la convocatoria de huelga, la cual no serviría de mucho, según los profesionales, y además esta no tendría repercusión en la sociedad y podría trabajarse después de no haber diseñado sistemas por unos días. Sería un fracaso por la poca importancia del movimiento en el sector profesional, especialmente si solo se permite el acceso de aquellos que están en un puesto de trabajo, aunque no estaría mal en caso de consenso sobre objetivos a seguir (Siles, 2017).

En cualquier caso, parece ser que esta situación va a prolongarse en el tiempo y es poco probable que se acerquen las posturas entre ambas partes (Siles, 2017).

Sin embargo, la Ingeniería Técnica en Informática y la Ingeniería Informática podrían ser reguladas, con objeto de igualarlas a las demás ingenierías, ya que

las instancias correspondientes del Gobierno han pedido incluirlas como profesiones reguladas en el Anexo VIII del Real Decreto de Cualificaciones Profesionales. El 9 de junio de 2017 se aprobó el borrador del RD de Cualificaciones Profesionales, que permite revisar los oficios regulados en el Anexo VIII de ese RD. Se estipula crear una Comisión Interministerial a la cual se encarga, formalmente, la revisión de la lista de profesiones reguladas, con la cual se podrán revisar los Anexos del RD y cuyo resultado final se comunicará a la Comisión Europea en cumplimiento de la transparencia y coordinación de la Directiva Comunitaria de 2013, estableciéndose un año como plazo para actualizar anexos. Más tarde se realizaría una valoración por parte de la comisión de CONCITI, CCII, RITSI y CODDII a fin de seguir todo lo necesario para reconocer las ingenierías informáticas (Siles, 2017).

# CAPÍTULO 2. INSOLVENCIA, CONCURSO DE ACREEDORES, QUIEBRA Y SU REGULACIÓN

## 2.1. LA INSOLVENCIA Y SU REGULACIÓN

La palabra “insolvencia”, según el diccionario de la Real Academia Española o RAE, significa “falta de solvencia, incapacidad de pagar una deuda”, entendiendo la palabra “solvencia” como “carencia de deudas” o “capacidad de satisfacer las deudas” en sus definiciones 2 y 3, respectivamente.

Jurídicamente, existen varias definiciones (Enciclopedia Jurídica, 2014):

1. En Derecho Mercantil, se puede definir como el caso en que el deudor no puede hacer frente sus obligaciones o deudas exigibles. La solicitud de apertura puede ser realizada tanto por el deudor por su situación patrimonial y estado de insolvencia, como por el acreedor, según un título de decomiso o apremio u otro hecho contemplado en la ley. Una vez existe insolvencia, se considera que el deudor entra en concurso.
2. En Derecho Civil, se considera insolvencia o carencia la falta de bienes muebles (dinero) que puedan ser confiscados que posea el deudor, redactando el escribano de justicia (notario) un acta de insolvencia.
3. En el ámbito del Derecho Administrativo, carencia de la administración es su inacción, sobre todo en los supuestos en que se debería haber obrado, comprometiendo la responsabilidad de la persona pública encargada, si de esa carencia se ha derivado un daño.
4. En cuanto al Derecho Penal, la insolvencia se trata de un delito que puede recaer sobre cualquier deudor que, para sustraerse al cumplimiento de una condena monetaria por un tribunal represivo, o en materia de delitos, cuasidelitos o alimentos, por un tribunal civil, haya incrementado los débitos o decrementado los créditos de su patrimonio, o escondido ciertos bienes suyos. También es culpable el director de hecho o de derecho de una persona jurídica que, a fin de preparar o incrementar su insolvencia, actúe de igual forma (art. 404.1 Código Penal).



En el Derecho Mercantil, se define “suspensión de pagos” como el suceso que acontece en el acto declarativo, en el cual un juez determinará si la insolvencia es provisional, si el activo supera al pasivo exigible, o definitiva, si el pasivo exigible es mayor que al activo. En este último caso, se establece un período de quince días para que el deudor o terceros reúnan la diferencia, y, si no, en otro período subsiguiente de cinco días, acreedores que conformen dos quintos del pasivo pueden solicitar la apertura de quiebra, y, si no, proseguirá la suspensión de pagos, aunque se abrirá la pieza de calificación de la quiebra y la pieza de reintegración de la masa activa según lo dispuesto los artículos 879 a 882 (arts. 8, 10, 20 y 21 de la Ley de Suspensión de Pagos o LSP).

La insolvencia no define la apertura de la quiebra para la cual basta con dejar de pagar. Pero la insolvencia es requisito de la calificación formal de la quiebra, por no poder cumplir una obligación por medios insuficientes, por no poder hacer frente a un débito, por escaso prestigio o por falta de confianza sobre la aptitud o ética de un individuo que debe dirigir alguna entidad (Enciclopedia Jurídica, 2014).

Se puede definir “insolvencia definitiva” o “insolvencia absoluta” como la planteada cuando el patrimonio del deudor no basta para pagar sus obligaciones. Se trata de una situación de completo desajuste patrimonial. En los juicios concursales, el deudor ya puede encontrarse en insolvencia absoluta, pero el proceso de exclusión puede establecer que, pagando una fianza a sus acreedores, la insolvencia puede ser relativa, y, en ese caso, se considera que la insolvencia es mixta, dado que comenzó como definitiva, pero se convirtió en provisional, ya que se dotó una garantía.

## 2.2. EL CONCURSO DE ACREEDORES Y SU REGULACIÓN

La RAE define “concurso de acreedores” como un término utilizado en Derecho que significa “juicio universal para aplicar los haberes de un deudor no comerciante al pago de sus acreedores”.

En la rama jurídica del Derecho Mercantil, un “concurso de acreedores” es el proceso de embargo colectivo por el cual varios acreedores de un mismo deudor,

ya sea civil o mercantil, que estén en un estado de insolvencia definitiva buscan cobrar sus créditos. Puede ser voluntario, si lo reclama el deudor, quien transfiere sus bienes a los acreedores; o necesario, si la apertura de concurso la componen todos o cualquiera de los acreedores. La Ley 22/2003 ha satisfecho la obligación de la realidad que exigía un sistema concursal igual para ambas clases de deudores (Enciclopedia Jurídica, 2014). En el segundo párrafo del art. 3.1 de esta se dice: “Si el deudor fuera persona jurídica, será competente para decidir sobre la solicitud el órgano de administración o de liquidación.”.

Podría existir el supuesto de competencia internacional para establecer el concurso, si es que el deudor reside en España y la ubicación de sus actividades económicas se encuentre fuera del país, en cuyo caso existirían dos jueces competentes. Sin embargo, será el juez competente de otro país quien declare el concurso si en España solo existe un local y no la sede principal de la entidad (art. 10 Ley Concursal).

Según el art. 12.1 Ley Concursal, “El deudor podrá plantear cuestión de competencia territorial por declinatoria dentro de los cinco días siguientes a aquél en que se le hubiera emplazado. También podrán plantearla los demás legitimados para solicitar la declaración de concurso, en el plazo de 10 días desde la publicación ordenada en el párrafo segundo del apartado 1 del artículo 23.”, y, por lo acordado en el art. 12.2, “La interposición de declinatoria [...] no suspenderá el procedimiento concursal. En ningún caso se pronunciará el juez sobre la oposición del concursado [...]. En caso de que estime la cuestión de competencia, deberá inhibirse a favor del órgano al que le corresponda la competencia, con emplazamiento de las partes y remisión de lo actuado.”.

La provisión se realizará el día del concurso o el día hábil siguiente, y podría existir un plazo adicional de cinco días para corregir los errores en caso de haberlos (art. 13). Si la documentación hubiese sido provista por el deudor, en ella existiesen hechos especificados en el artículo 2.4 de la Ley, y la demanda la presentase el deudor, existiría auto por parte del juez (art. 14). Si la hubiese presentado un acreedor y se basase en una confiscación o exploración de patrimonio ineficaces o que hubiese originado declaración de quiebra, existiría un auto para el primer día hábil posterior, contra el cual se puede presentar recurso (art. 15.1), y, si es por un hecho diferente al establecido en el art. 15.1,

habrá auto trasladando la solicitud para que el deudor se persone en un período de cinco días, en el cual se puede realizar una negativa a la solicitud (art. 15.2).

En el art. 17.1 de esta ley, se dice: “A petición del legitimado para instar el concurso necesario, el juez, al admitir a trámite la solicitud, podrá adoptar las medidas cautelares que considere necesarias para asegurar la integridad del patrimonio del deudor, de conformidad con lo previsto en la Ley de Enjuiciamiento Civil.”. En el art. 17.2, se cita: “El juez podrá pedir al solicitante que preste fianza para responder de los eventuales daños y perjuicios que las medidas cautelares pudieran producir al deudor si la solicitud de declaración del concurso resultara finalmente desestimada.”. En cuanto al 17.3, afirma: “Declarado el concurso o desestimada la solicitud, el juez del concurso se pronunciará sobre la eficacia de las medidas cautelares.”.

Existe la opción de que el deudor se allane o se oponga a la pretensión del solicitante, en cuyo caso existirá concurso de acreedores, algo que también ocurriría si el deudor declarase su propio concurso entre la solicitud y el emplazamiento (art. 18.1). Esta oposición puede deberse a que el hecho en que se basa la solicitud no existe o, si existiendo, no esté en insolvencia, caso en el cual tendrá que demostrar el deudor que es solvente, y una vez formulada la oposición, se citan las partes en la vista (art. 18.2). Esta se puede realizar en los 10 días posteriores a aquel cuando se realizó la oposición, y si el deudor no aparece, se dictará auto declarando el concurso y si aparece tendrá que pagar el importe del crédito vencido en caso de que lo haya hecho, asimismo en caso de no comparecencia del solicitante, mientras este sea presupuesto necesario para la formulación del concurso, se concede un período de cinco días para formular las alegaciones precisas, y en caso de falta de pago, o no haber vencido el crédito, se comprobará si el concurso es procedente o improcedente en un plazo no superior a 20 días (art. 19).

En el art. 20.1 de esta ley, se afirma: “Practicadas las pruebas declaradas pertinentes o transcurrido el plazo fijado para ello, el juez, dentro de los tres días siguientes, dictará auto declarando el concurso o desestimando la solicitud. En el primer caso, las costas tendrán la consideración de créditos contra la masa; en el segundo, serán impuestas al solicitante, salvo que el juez aprecie, y así lo razone, que el caso presentaba serias dudas de hecho o de derecho. En caso

de desestimación de la solicitud del concurso, una vez firme el auto, se procederá, a petición del deudor [...], a la determinación de los daños y perjuicios que, en su caso, se le hubieran ocasionado como consecuencia de la solicitud del concurso, y, una vez determinados, se requerirá de pago al solicitante del concurso, procediéndose de inmediato, si no los pagase, a su exacción forzosa.”. Puede existir recurso de apelación (art. 20.2), que no suspenderá la sentencia salvo que el juez dicte otra cosa, pronunciándose sobre las medidas cautelares pertinentes, y tanto el deudor que no hubiese solicitado la apertura de concurso como cualquier individuo con lícito interés están autorizados a recurrir el auto de declaración del concurso (art. 20.3).

El auto de declaración incluye, entre otros (art. 21.1):

- “El carácter necesario o voluntario del concurso, con indicación, en su caso, de que el deudor ha solicitado la liquidación o ha presentado propuesta anticipada de convenio.”.
- “Los efectos sobre las facultades de administración y disposición del deudor respecto de su patrimonio, así como el nombramiento y las facultades de los administradores concursales.”.
- “En caso de concurso necesario, el requerimiento al deudor para que presente, en el plazo de 10 días a contar desde la notificación del auto, los documentos enumerados en el art. 6.” Los documentos que aparecen en este artículo son: - poder especial para la solicitud; - una memoria del transcurso económico y jurídico del deudor, así como los oficios que haya ejercido en los últimos tres años; - un registro de haberes y derechos, mencionando su clase, lugar de ubicación, datos de identidad, precio de compra, amortizaciones y deterioros, previsión de su valor exacto actual, impuestos e impedimentos que les sean precisos; - una lista de acreedores, especificando sus datos, residencia y correo electrónico, junto con el importe y el vencimiento de las deudas y garantías personales o reales constituidas, - y la plantilla de empleados con identificación del órgano administrativo. Además, si tuvo que llevar contabilidad, - las cuentas anuales, informes de gestión e informes de auditoría de los últimos tres años; - la memoria de los cambios relevantes en los recursos propios después de los últimos estados financieros formulados y

depositados y de las transacciones con importancia superior a las habituales para el deudor; - estados financieros intermedios realizados tras las últimas cuentas anuales presentadas, - y también cuentas anuales consolidadas e informe de gestión e informe de auditoría consolidado, así como las transacciones realizadas entre empresas del grupo en caso de constituir un grupo de empresas.

- “En su caso, las medidas cautelares que el juez considere necesarias para asegurar la integridad, la conservación o la administración del patrimonio del deudor hasta que los administradores concursales acepten el cargo.”.
- “El llamamiento a los acreedores para que pongan en conocimiento de la administración concursal la existencia de sus créditos, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente a la publicación en el ‘Boletín Oficial del Estado’ del auto de declaración de concurso, conforme a lo dispuesto en el artículo 23.”.
- “La publicidad que haya de darse a la declaración de concurso.”.
- “En su caso, la decisión sobre la formación de pieza separada, conforme a lo dispuesto en el artículo 77.2 en relación con la disolución de la sociedad de gananciales.”.
- “En su caso, la decisión sobre la procedencia de aplicar el procedimiento especialmente simplificado a que se refiere el capítulo II del Título VIII de esta ley.”.

El art. 23.1 de la Ley afirma: “La publicidad de la declaración de concurso, así como de las restantes notificaciones, comunicaciones y trámites del procedimiento, se realizará preferentemente por medios telemáticos, informáticos y electrónicos [...]. El extracto de la declaración de concurso se publicará, con la mayor urgencia y de forma gratuita, en el Boletín Oficial del Estado, y contendrá únicamente los datos indispensables para la identificación del concursado [...].”, y en ese auto el juez dictará la publicidad necesaria para propagar actos del concurso (art. 23.2).

Existe también la opción de concurso conexo, el caso en el cual los deudores cónyuges, socios, gestores, miembros o integrantes completamente responsables de los débitos de una sola persona jurídica pueden solicitar apertura conjunta de concurso (art. 25.1), así como también se puede dar

acumulación de concursos (art. 25 bis), si es que existen varios concursos a la vez.

Los efectos, sobre el deudor, si está ante un concurso voluntario, son que la gestión y capacidad sobre su patrimonio, si bien las mantiene, en la actividad de estas queda sometido a la actuación de las autoridades concursales (art. 40.1), mientras que, si se trata de un concurso necesario, son los administradores concursales quienes controlan y disponen sobre el patrimonio del deudor (art. 40.2), aunque el juez puede modificar la situación en que el deudor se encuentra sobre su patrimonio a través de un auto (art. 40.4).

El deudor debe personarse ante el juzgado de lo mercantil y ante la administración concursal todas las veces necesarias, así como cooperar y proporcionar datos fundamentales y relevantes para la importancia del concurso (art. 42.1). El mero hecho de que se haya abierto un concurso de acreedores no impide que el oficio que estuviese realizando el deudor se interrumpa (art. 44.1); si bien se podrían estipular las transacciones que quedan permitidas de forma general, aunque, hasta que lo autoricen los administradores, el deudor realizará las actividades indispensables para el ejercicio de su profesión (art. 44.2). Si se trata de un concurso necesario, la administración concursal es la responsable de la toma de las decisiones fundamentales para proseguir la actividad del deudor (art. 44.3); no obstante, el juez puede acordar en ciertos casos la suspensión de toda o cierta labor realizada o el cierre de todas o algunas de las oficinas cuyo propietario fuese el deudor (art. 44.4).

El deudor llevará a la administración concursal los libros necesarios para el ejercicio de la profesión (los de llevanza imprescindible y otros sobre características patrimoniales) (art. 45.1), y los administradores concursales deberán elaborar y someter a auditoría los estados financieros, que serán examinados por los administradores concursales, a quienes se puede permitir que el cumplimiento de realizar estas cuentas anuales al mes posterior a la manifestación de inventario y de la relación de acreedores, con el visto bueno de tales cuentas hasta tres meses después del final de dicha dilación, estando obligados los administradores a depositar las cuentas anuales en el Registro Mercantil correspondiente (art. 46.1); aunque el juez puede cambiar de auditor para la comprobación de los estados financieros (art. 46.2), y, en caso de

suspensión del deudor, serán los administradores concursales quienes deban elaborarlos y someterlos a auditoría (art. 46.3).

### 2.3. LA QUIEBRA Y SU REGULACIÓN

En el diccionario de la RAE, la palabra “quiebra” significa “acción y efecto de quebrar un comerciante” y en Derecho, “juicio por el que se incapacita patrimonialmente a alguien por su situación de insolvencia y se procede a ejecutar todos sus bienes en favor de la totalidad de sus acreedores”, correspondientes a sus definiciones 4 y 5, respectivamente.

En cuanto a su definición jurídica, en el Derecho Mercantil, antes de la Ley 9/2003, de 9 de julio, era un proceso de embargo colectivo por el cual varios acreedores de un mismo deudor, comerciante en insolvencia, buscaban pagar sus créditos confiscando el patrimonio actual y futuro del deudor, que era distribuido igualitariamente entre los acreedores, no perjudicando a la prelación de créditos. La apertura de quiebra podía ser voluntaria (si la demandaba el deudor) o necesaria (si lo hacía el acreedor legítimo, y actualmente aparece en las definiciones de concurso de acreedores y juicio concursal). En el Derecho Comercial, es la situación de aquel que no puede pagar sus obligaciones por un pasivo de mayor importe que el activo.

En el Derecho Mercantil, la quiebra se considera una institución jurídica, de naturaleza básicamente procesal, que tiene el objetivo de liquidar el patrimonio del quebrado y distribuirlo entre los acreedores, instituida según el principio de la comunidad de pérdidas o *par conditio creditorum*. Dos son las condiciones necesarias para que exista la quiebra: 1) subjetiva: la índole del comerciante o empresario; 2) objetiva: la cesación de los pagos. Se puede instar la quiebra de dos modos: 1) a solicitud del propio deudor (quiebra voluntaria) (art. 875 Código de Comercio); 2) a solicitud de los acreedores (quiebra necesaria) (arts. 876 y 877 CCo). No obstante, la quiebra es una situación jurídica que ha de establecerse de manera judicial, y nunca de oficio. Tiene efectos de derecho material (a) el quebrado no puede ni gestionar sus bienes ni desempeñar el comercio, una vez declarada la quiebra; b) todas las obligaciones pendientes del

quebrado se consideran satisfechas, y c), excepto los créditos hipotecarios y pignoratícios, todos los débitos dejan de generar intereses) y de Derecho Procesal (a) decisiones reales y cautelares oportunas; b) notificar junta de acreedores y elegir síndicos; c) divulgación de la quiebra por dictámenes, prensa y, si es preciso, el BOE, y d) acumulación de acciones al proceso de quiebra de todo lo pendiente en contra del deudor.

Se registran tres tipos de quiebra en nuestro ordenamiento jurídico:

Fortuita. La que acaece por mala suerte por parte del empresario que no le permita pagar parcial o completamente sus obligaciones.

Culpable. Si está dada por ciertos hechos culposos en que ha incurrido el comerciante (arts. 888 y 889 CCo).

Fraudulenta. Si el empresario se subleva con todos o algunos de sus bienes.

La quiebra también es el procedimiento concursal de embargo necesario de obligaciones aplicado a los empresarios quebrados contra sus variados acreedores. Se trata de un proceso universal, ya que incumbe a todos los acreedores del deudor insolvente y se refleja sobre la totalidad de su patrimonio actual y futuro. Pese a que todos ellos compartirán los quebrantos provenientes de la insolvencia del deudor, no lo harán de forma idéntica, ya que el principio de igualdad de condición de los acreedores se producirá según la posición jurídica que el ordenamiento asigne a esos créditos. Asimismo, se establece otro proceso llamado pequeña quiebra en los casos en que la insolvencia no es muy elevada a fin de evitar el complejo procedimiento de la quiebra, y la legislación estipula el importe de las deudas del quebrado que se podría amparar a este método.

Toda esta legislación aparece en los artículos 870 a 941 del Código de Comercio y en los artículos 1318 a 1396 de la Ley de Enjuiciamiento Civil (Enciclopedia Jurídica, 2014).



# CAPÍTULO 3. TRABAJOS SOBRE PREDICCIÓN DE INSOLVENCIAS

En este apartado, analizaremos la literatura previa existente de trabajos sobre predicción de insolvencias. Antes hemos de afirmar que la definición de fracaso empresarial es muy subjetiva, puesto que depende de la consideración de lo que cada uno denomine “fracaso empresarial”, si bien lo más cercano sería aquello que denominamos “insolvencia”, o falta de capacidad de pago por parte del deudor de sus obligaciones.

## 3.1. TRABAJOS GENERALES SOBRE PREDICCIÓN DE INSOLVENCIAS

Los primeros trabajos sobre predicción de fracaso empresarial fueron realizados en los años 30, a través de análisis de las ratios financieras con objeto de explicar la relación entre variables. Solo se estudiaban individualmente las ratios, y se comparaban aquellas de empresas insolventes con las de entidades solventes. Los estudios no eran muy frecuentes y algunos ejemplos eran el Bureau of Business Research (1930), Fitzpatrick (1932), Smith y Winakor (1935), Merwin (1942) o Chudson (1945).

El primer estudio relevante conocido sobre predicción de insolvencias fue de Beaver (1966). Hasta ese momento, el fracaso empresarial estaba dentro del deterioro de una organización. Sin embargo, este autor comprobó que entidades en mala situación financiera poseían estadísticamente un perfil parecido. En este trabajo, que se realizó con empresas industriales estadounidenses, este investigador estimó que en una empresa existen unos activos líquidos donde se registran aumentos y disminuciones de efectivo, identificándose la reserva de liquidez como un “colchón” que palía las insuficiencias en determinados momentos. Para ello, empleó análisis univariante. Marais *et al.* (1984) emplearon exactamente esa misma definición de fracaso empresarial como la no capacidad de pagar las deudas financieras cuando vencen. Este trabajo, además, divide

entre empresas insolventes y no fracasadas en forma de árbol de decisión binaria, al igual que Frydman *et al.* (1985).

El siguiente de esos trabajos lo realizó Altman (1968). Este investigador se basó en empresas no financieras, y empleó el término de quiebra en lugar del de fracaso empresarial, puesto que empleó empresas que legalmente se situaban en quiebra. También usó análisis univariante en ese trabajo. Este mismo investigador estimó la llamada Z de Altman, una técnica multivariante, en concreto de análisis discriminante, que mide la probabilidad de que quiebre una empresa.

$$Z = 1,2T_1 + 1,4T_2 + 3,3T_3 + 0,6T_4 + T_5$$

Donde:

- $T_1$  significa Capital Circulante/Activos Totales.
- $T_2$  significa Beneficios no distribuidos/Activos Totales.
- $T_3$  quiere decir EBITDA/Activos Totales.
- $T_4$  quiere decir Capitalización Bursátil/Deuda Total.
- $T_5$  son las Ventas Netas/Activos Totales.

Si la  $Z < 1,81$ , existe un peligro de quiebra inminente, si  $1,81 \leq Z \leq 2,99$ , se registra una probabilidad de que la empresa quiebre en 2 años, y si  $Z > 2,99$ , se ubica en la zona segura, o sea, no habría que temer por la situación financiera de la empresa.

Otro de los primeros modelos sobre ese tema fue el de Meyer y Pifer (1970), que analizaron el sector bancario estadounidense y fueron los primeros en emplear el análisis discriminante múltiple empleando una muestra de 39 entidades bancarias que quebraron entre los años 1948 y 1965. Esta misma técnica la utilizaron Beaver (1968), Deakin (1972) y Edmister (1972) y Blum (1974). Este último empleó medidas de cambio en el tiempo de las ratios financieras por ser considerado el fracaso algo de carácter continuo, algo que también realizaron Betts y Belhoul (1987).

Norton (1976) elaboró un estudio sobre fracaso empresarial empleando índices correctores de la inflación, interviniendo variables exógenas, independientes de la empresa, algo que también realizó Mensah (1984).

El primer trabajo que empleó un modelo de probabilidad condicional, concretamente de regresión logística o *logit* fue el de Martin (1977), que también empleó empresas del sector financiero, concretamente el bancario, y lo hizo así puesto que en el análisis discriminante existe la condición necesaria de normalidad de las variables independientes. Santomero y Vinso (1977) también aplicaron regresión logística. Peel, Peel y Pope (1986) incluyeron variables no financieras, como podrían ser la presencia de salvedades en un informe de auditoría y modificaciones en la dirección o la propiedad de una empresa. El análisis de regresión *probit* fue realizado por Zmijewski (1984), modelo que fue realizado únicamente con empresas en quiebra. Stein y Ziegler (1984) también usan variables no financieras, como el comportamiento de la dirección sobre el fracaso empresarial. La dilación en publicar los estados financieros aparece en trabajos como los de Ohlson (1980), o Keasey y Watson (1988).

También han existido proyectos con otras técnicas, como por ejemplo la partición recursiva de Cox (modelos de duración), como Frydman *et al.* (1985), las redes neuronales y técnicas de inteligencia artificial, y entre esos estudios están Bell *et al.* (1990); Odom y Sharda (1992); Rughupathi *et al.* (1993); Wilson y Sharda (1994); Lacher *et al.* (1995) o Bonsón *et al.* (1997). La metodología *rough set* fue empleada por Slowinski y Zopounidis (1995). Como estos modelos no se basaban en la estadística, se ha querido comparar estos trabajos con los tradicionales, según la capacidad que tienen para predecir las insolvencias (Altman *et al.*, 1994; Dimitras *et al.*, 1999; Charitou *et al.*, 2004).

Más adelante, Gilbert *et al.* (1990) y Hill *et al.* (1996) se refieren al mantenimiento de pérdidas continuadas como conceptos de fracaso empresarial. Por su parte, Gazengel y Thomas (1992) estiman que empresa fracasada es la que produce más gastos que ingresos, o sea, la que incurre en pérdidas; y Davydenko (2005) considera que fracaso empresarial se produce en caso de poco valor de los activos o de pequeña cantidad de efectivo.

Bacchetti y Sierra (2003) se refiere a cese de actividad genérico, en la línea en que Taffler (1982) entendió por fracaso la liquidación voluntaria, por orden legal

o con intervención estatal. En el trabajo de Bacchetti y Sierra (2003), además se ve aconsejable agregar variables relativas al análisis estratégico, como podrían ser el volumen de exportación o el nivel de concentración del mercado. En Hillegeist *et al.* (2004), también se incluye información de mercado con objeto de complementar la información contable.

Graveline y Kokalari (2008) dividen el fracaso empresarial en tres clases: en la primera de ellas, no afrontar una obligación; en la segunda, cumplir los requisitos establecidos en la legislación sobre insolvencia y, en la tercera, poseer una situación económico-financiera de insolvencia técnica, que anticipe el futuro fracaso financiero de la entidad.

En algunos estudios, se han incluido variables cualitativas además de las tradicionales ratios financieras. Tal es el caso de McGahan y Porter (1997), Rumelt (1997) y Grumert *et al.* (2005), quienes consideran que son los factores externos los que mejor definen la insolvencia, y algunos de estos son los cambios en la estructura de la demanda, las modificaciones de las preferencias de la población, la rivalidad entre las empresas, la incertidumbre tecnológica, entre otras.

La gran mayoría de los anteriores trabajos fueron realizados en Estados Unidos. No obstante, a causa de distintos aspectos económicos, financieros y contables entre países, los modelos elaborados en ese país no pueden aplicarse a organizaciones de otras naciones, en consecuencia, existen modelos de predicción de insolvencia empresarial en otros países. Algunos de los anteriores modelos son de países de Europa como Reino Unido o Francia.

En España, primero la investigación en este ámbito se centra en el sector financiero, y más en concreto, en el bancario, por culpa de las crisis sufridas en el mismo, por lo tanto, era preciso elaborar trabajos sobre la predicción de insolvencias en dicho ámbito. En la década de 1980 los investigadores de este país comenzaron a realizar investigación empírica, algo que no había sucedido anteriormente.

Los primeros trabajos fueron de Laffarga *et al.* (1985), y emplearon análisis discriminante a bancos quebrados y salvados, emparejados según el promedio de sus depósitos los cinco años antes de la fecha de la intervención del banco por las instituciones monetarias, específicamente el Fondo de Garantía de Depósitos (FGD), en el cual las ratios de mayor significación eran las rentabilidades.

Más tarde, se emplearon técnicas tales como el *probit*, en el trabajo de Martínez *et al.* (1989), o la regresión logística, empleada por Pina (1989) con ciertas ratios significativas de una larga lista de las previstas inicialmente, y Rodríguez Fernández (1987 y 1989), quien estima una muestra de empresas financieras no emparejada y no equilibrada, y emplea frecuentemente índices económico-financieros.

Otro sector importante, y que afrontó una recesión, fue el asegurador; por consiguiente, se pueden encontrar investigaciones centradas en ese ámbito, y, en este caso, entidad fracasada es la intervenida por la Comisión Liquidadora de Entidades de Seguros (CLEA). Entre los trabajos más importantes podemos citar a López Herrera *et al.* (1994), usando análisis descriptivo univariante y análisis discriminante a una muestra de aseguradoras emparejadas en función de su ramo de actividad, ventas y volumen de activos; y Mora (1994), que emplea *logit* en un conjunto de empresas de seguros no emparejadas en función del tamaño, para que este pudiese determinar la solvencia de la futura empresa. Otro trabajo referente a este mismo sector es el de Rodríguez Acebes (1990).

En otros sectores y en la pequeña y mediana empresa o PYME aparece bastante más tarde, fundamentalmente con el trabajo de Lizarraga (1997), quien emplea un análisis discriminante y un *logit* en una muestra de entidades elegida por emparejamiento, en base a tamaño y sector, aplicando anteriormente análisis de componentes principales, para disminuir el número de variables explicativas y evitar la multicolinealidad. También se usa un análisis *multilogit* pronosticando un modelo de predicción que añade el tiempo de distancia a la insolvencia.

Parecidos son el trabajo de Gallego *et al.* (1997), que usan una muestra de PYMES no pertenecientes al sector financiero, emparejada por sector y tamaño, a través de tres modelos de regresión (lineal, *logit* y *probit*), donde se emplean

ratios financieras que salen de un análisis factorial previo como variables independientes; el de López Gracia *et al.* (1998), que se decantan por un *logit* con ratios elegidas mediante análisis de componentes principales elaborado previamente, a un conjunto de PYMES escogido sin emparejamiento, agregando variables no financieras, tales como el número de administradores de la empresa o el período de tiempo entre el cierre del año y la presentación de los estados financieros; y el de Ferrando y Blanco (1998) y el de Rodríguez López (2001), que se centran sobre dos comunidades autónomas: la Comunidad Valenciana y Galicia, respectivamente.

López González y Flórez López (2000) realizaron un estudio con una diversidad de ratios de frecuente uso en la literatura y en estudios teóricos.

Somoza (2001) expuso un modelo para el ámbito textil y de la confección, en el que las variables explicativas son unas ratios financieras y algunas variables cualitativas dicotómicas con información sobre la administración y los empleados, el sector y actividad de la empresa y otros aspectos de esta, en un modelo *logit*. Mar Molinero y Serrano Cinca (2001) también emplearon las mismas o parecidas ratios de Pina (1989), previo análisis de componentes antes de la regresión logística.

Laffarga y Mora (2002) realizan análisis de predicción de insolvencias de empresas no financieras, y tal tardanza es debida a la falta de datos por parte de los investigadores y que dicha investigación no pudo realizarse correctamente hasta que no fue necesario depositar las cuentas anuales en los registros mercantiles. No obstante, anteriormente se habían realizado de empresas industriales y comerciales no financieras que cotizaban en Bolsa, como Gabás (1990), que empleó técnicas de análisis descriptivo y multivariantes como el análisis discriminante y el *logit*, o García *et al.* (1995 y 1996), quienes en el primer estudio analizaban la morosidad de empresas que solicitaban crédito a un banco a través de análisis univariante y multivariante y, en el segundo, alertas de riesgo de crédito para PYMES durante 5 años utilizando análisis univariante.

Correa *et al.* (2003) emplean un modelo en que consideran que el fracaso empresarial equivale a la quiebra, que ellos consideran quiebra técnica, esto es, situación que acontece si el patrimonio neto es negativo, o, equivalentemente, el

activo es menor que el pasivo exigible. De igual manera lo expone en su trabajo Rubio Misas (2008). Somoza y Vallverdú (2003), sin embargo, consideran que el término equivalente sería el de fracaso, producido por una suspensión de pagos o insolvencia financiera declarada según la Ley Concursal 22/2003.

Más tarde, Mures Quintana y García Gallego (2004) elaboran otro estudio sobre el fracaso empresarial en empresas de la comunidad autónoma de Castilla y León, utilizando como variables independientes las ratios derivadas de las cuentas anuales y utilizando las técnicas de análisis discriminante, así como de probabilidad condicionada como la regresión lineal, la regresión logística o *logit* y el *probit*.

Labatut, Pozuelo y Veres (2009) lo determinan cuando una empresa está catalogada en quiebra de manera legal, en base a la Ley Concursal 22/2003. En este trabajo se emplean análisis discriminante y vectores de clasificación.

García Gallego y Mures Quintana (2013) se refieren a fracaso con la suspensión de pagos, quiebra y concurso de acreedores según lo establecido por la Ley Concursal española. En este último trabajo, critica el empleo del emparejamiento en las empresas, ya que no se basa en los porcentajes poblacionales reales.

Redondo (2013) afirma que la hipótesis de cumplimiento de igualdad del análisis discriminante, que las varianzas sean iguales y las variables independientes, normales, no siempre se cumple. Por eso mismo, se ha apostado por los modelos de *logit* y *probit*.

En otros países, también se han establecido modelos de fracaso empresarial. Así, Jacobsson *et al.* (2008) elaboraron un modelo con empresas suecas empleando información macroeconómica, que puede servir para empresas tanto cotizadas como no cotizadas. Sin embargo, Liou y Smith (2006) realizaron otro estudio con bajo poder explicativo.

No obstante, también han surgido estudios de este tipo en otros países, y no solamente en Europa. Así, en Colombia también se han desarrollado trabajos sobre este tema. Martínez (2003) utiliza el término de fragilidad para el caso en que la empresa entró en acuerdo de reestructuración de pagos o liquidación obligatoria. Calvo *et al.* (2006) hablan del fracaso como un riesgo financiero alto

(generalmente de quiebra), y en su trabajo hablan de la débil posición tecnológica, de pocas actividades de calidad e innovación como variables cualitativas que pueden influir sobre la insolvencia empresarial. Camacho *et al.* (2013) se refieren a la quiebra o iliquidez cuando una empresa no puede hacer frente a sus pasivos financieros a su vencimiento, esto es, en la situación de suspensión de pagos o concurso de acreedores (situación jurídica), o al tener un patrimonio neto negativo (situación económico-financiera). Pérez *et al.* (2013) hablan de fragilidad para la reorganización, el concordato (según la Ley Concursal colombiana, es un proceso que busca que la empresa continúe como creadora de empleo), la reestructuración y la liquidación. Romero Espinosa *et al.* (2015) estudian el tema del fracaso empresarial en las PYMES de Colombia, y hablan de liquidación obligatoria, concordato, liquidación judicial, reorganización empresarial y validación judicial, y toman una muestra de PYMES emparejadas, usando variables financieras y no financieras, y como métodos estadísticos emplean el análisis descriptivo.

En Argentina, Caro *et al.* (2013) se refirieron al concepto de crisis financiera o quiebra para el cese de pagos con concurso preventivo o pérdidas que absorben sus ganancias o capital.

En Japón, Xu y Zhang (2009) realizaron un trabajo que incluía la dependencia tanto de las entidades bancarias como de los grupos empresariales o holdings, conocidos en Japón como *keiretsu*, que son dos variables que tienen que ver con las instituciones nacionales, siendo así mejor la capacidad para predecir de los modelos.

Para concluir, Correa *et al.* (2003) nos exponen los aspectos clave de estos trabajos durante estos últimos treinta años. De esta forma:

No se ha podido elaborar una única teoría alrededor del tema del fracaso empresarial ni tampoco alrededor de sus determinantes. Lo que se busca principalmente es utilizar la información de las cuentas anuales para predecir la insolvencia de una entidad, mediante una relación entre datos financieros y si la empresa es solvente.

Para ello, se ha empleado una metodología consistente en elegir un grupo de empresas solventes y otro de empresas insolventes, frecuentemente



emparejados, a fin de que no interfieran las primeras al definir los perfiles contables que diferencian ambos grupos. Principalmente, se han hecho trabajos de este tipo en empresas que cotizan en Bolsa y, en el caso particular de España, en la banca, ya que es fácil tener información de sus datos financieros; hasta la década de los 90, cuando se empieza a investigar sobre las PYMES y otros sectores diferentes del financiero.

Algunos de los trabajos más importantes sobre predicción de insolvencias se recogen en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias**

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<b>Beaver (1966)</b>	Estudiar la calidad del análisis de ratios financieras para predecir insolvencias empresariales.	Se eligen 158 empresas de 38 diferentes sectores, de las cuales la mitad son solventes y la otra mitad, quebradas, por lo que se emplea emparejamiento. Se analizan 5 años antes de la insolvencia, y son entidades con valores de entre 0,6 y 45 millones de dólares, con media de 8,5 millones las empresas solventes y 6,3 millones las insolventes.  Sector: 38 sectores distintos.  Período: 1954-1964.  Fuentes: Moody's Industrial Manual.	Variable dependiente: fracasada o no fracasada.  Variables independientes: emplea un conjunto de 30 ratios financieras. De todas ellas, se eligen flujo de caja/valor total de la deuda; beneficio neto/ventas; beneficio neto/activo total, flujo de caja/valor total de la deuda; deuda total/activo total; fondo de maniobra/activo total; ratio corriente, y período de no crédito.	Para realizar el trabajo, primero se utilizó comparación de medias, después se optó por un test de clasificación dicotómica, y finalmente se quiso realizar un análisis de probabilidad de las ratios financieras.	Con un punto de corte de 0,02, el 88% de las empresas están clasificadas correctamente en el año anterior a la insolvencia. El error de tipo I (incorrecta clasificación de una empresa insolvente) va desde el 22% del año anterior hasta el 47% de cuatro años antes. El error de tipo II (incorrecta clasificación de una empresa solvente) se sitúa entre el 3% y el 8%.

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<b>Altman (1968)</b>	Analizar la calidad del análisis de ratios financieras como técnica para predecir la insolvencia, sirviéndose del ejemplo de la bancarrota.	<p>Contiene 66 empresas emparejadas en dos grupos de 33 solventes y otras 33 insolventes. Las empresas sanas tienen unos activos medios de 6,4 millones de dólares, con un mínimo de 0,7 millones y un máximo de 25,9 millones las activas y un mínimo de un millón y un máximo de 25 millones las quebradas. Se seleccionaron empresas en el año de la quiebra, y el primero, segundo, tercero, cuarto y quinto año anterior a la quiebra. Las entidades están estratificadas por industria y tamaño.</p> <p>Sector: empresas manufactureras.</p> <p>Período: 1946-1965.</p> <p>Fuente: Moody's Industrial Manual.</p>	<p>Variable dependiente: empresa fracasada o no fracasada.</p> <p>Variables independientes: 5 variables de las 22 ratios iniciales previstas, y que podían ser potencialmente útiles: capital circulante/activos totales; beneficios retenidos/activos totales; beneficios antes de intereses e impuestos/activos totales; valor de mercado de los recursos propios/valor en libros de la deuda; ventas/Activos totales.</p>	<p>Técnica estadística: primero, análisis discriminante mediante la Z de Altman, más tarde matriz de correlaciones, a través de la contribución relativa de las variables y finalmente precisión de los test de clasificación.</p>	<p>Muestra inicial: el 95% de la muestra está clasificada correctamente, error de tipo I del 6% y de tipo II del 3%.</p> <p>Resultados dos años antes de la bancarrota: el 72% de la muestra está clasificada de manera correcta. Error de tipo II del 6%, por un error de tipo I mucho mayor.</p> <p>Tres años antes de la bancarrota: clasificación correcta del 48% de la muestra.</p> <p>Cuatro años antes: clasificación correcta del 29%.</p> <p>Cinco años antes: clasificación correcta del 36%.</p>

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<b>Meyer y Pifer (1970)</b>	Análisis de un modelo de previsión de quiebras en entidades bancarias, explicando las ratios mejor gestionadas.	Se emplearon 78 bancos emparejados, o sea, 39 solventes y los otros 39 quebrados entre los períodos de 1948 y 1965.	Variable dependiente: banco fracasado o no fracasado. Variables explicativas o independientes: de entre 160 se eligieron, entre otras, activo líquido/activo total; ingresos de créditos/total de créditos; ingresos de explotación/activo total; activo fijo/activo total; inmovilizado/activo total	Procedimiento de “paso a paso” o “stepwise”, con modelo de regresión a través de la variable dependiente.	En este modelo, se obtuvo que el 80% de los bancos insolventes y el 72% de las entidades supervivientes fueron correctamente diagnosticados en un lapso de entre uno y dos años antes de la insolvencia. También se propuso usar un sistema de alerta temprana que, mediante análisis discriminante y usando ratios financieras de fácil identificación, pudiese prever la insolvencia de entidades financieras.

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<b>Ohlson (1980)</b>	Establecer una relación para estimar la probabilidad teórica de insolvencia.	Se emplea una muestra de 2058 empresas solventes y 105 empresas insolventes. Sector: empresas industriales. Período: 1970-1976. Fuentes: datos obtenidos de estados financieros 10-K y Wall Street Journal Index, con el que se obtuvo la lista de empresas insolventes, salvo las que no hubiesen estado en el mercado OTC ( <i>over the counter</i> ) en los tres años anteriores (utilizando Moody's y Standard and Poor's). Las empresas solventes fueron extraídas de Compustant.	Variable dependiente: quebrado o no quebrado. Variables independientes: logaritmo de los activos totales deflactados por el índice de precios del Producto Nacional Bruto; pasivo total/activo total; fondo de maniobra/activo total; pasivo corriente/activo corriente; primera variable categórica (1 si los pasivos totales fueron superiores a los activos totales; 0 en otro caso); beneficio neto/activo total; flujo de caja/pasivo total; segunda variable categórica (1 si el beneficio neto ha sido negativo en los últimos dos años; 0 en otro caso); variaciones en el beneficio neto.	Se emplea análisis de regresión logística o <i>logit</i> .	Se emplean dos modelos en distintos años: Primer punto de corte: 0,38 (acierta en un 86,6% en las empresas solventes y en un 87,6% en las empresas insolventes). Segundo punto de corte: 0,095 (acierta en un 100% en las empresas solventes y en un 53% en las insolventes).

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<p><b>Laffarga et al. (1985)</b></p>	<p>Propuesta del modelo de regresión logística como alternativa al discriminante y comparación de ambos modelos.</p>	<p>47 entidades financieras, de las cuales 22 eran insolventes. Sector: financiero, concretamente bancario. Período: 1978-1983. Fuente: Anuario Estadístico de la Banca Privada, que es publicado por el Consejo Superior Bancario.</p>	<p>Variable dependiente: se analiza si la entidad bancaria va a ser intervenida por el Fondo de Garantía de Depósitos en el período de un año, o si no va a serlo. Variables independientes: (créditos + cartera de valores) /activo total; activo fijo/activo total; reservas/pasivo total; beneficio neto antes de impuestos/activo total.</p>	<p>Análisis de regresión logística o <i>logit</i> y análisis discriminante, con una comparación entre los dos.</p>	<p>Análisis discriminante: 86,91% de aciertos totales (92% de acierto con empresas solventes y 81,81% con empresas insolventes). Regresión logística: 93,4% de aciertos totales (96% de acierto con empresas solventes y 90,5% con empresas insolventes).</p>

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)					
Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<b>Rodríguez Fernández (1989)</b>	Análisis de aspectos financieros de la crisis bancaria en el período entre 1978 y 1983, a través de unas ratios contables que podrían explicar las insolvencias de los bancos españoles durante ese período.	Conformada por los 80 bancos privados españoles que en 1931 funcionaban normalmente. De todos ellos, en 1983, 31 eran insolventes y los otros 49, solventes. Sector: financiero, y más concretamente, bancario. Período: 1978-1983.	Variable dependiente: variable que define si la entidad bancaria es solvente (0) o si es insolvente (1). Variables explicativas o independientes: 15 variables explicativas de las 20 previstas inicialmente. Las 15 variables definitivas <sup>1</sup> fueron de crédito, inversión, iliquidez, margen, inmovilización, operación, inadecuación del capital y falta de rentabilidad.	Se empleó regresión logística o <i>logit</i> según el método de selección paso a paso.	Las tres variables explicativas seleccionadas eran muy significativas y tenían alta capacidad predictiva. El modelo previsto clasificó a los bancos seleccionados con un 100% de precisión.

<sup>1</sup> Dichas variables son inversiones crediticias/activo total; valores privados/activo total; inmovilizado/activo total; activos de tesorería/total de la financiación ajena; activos de tesorería/pasivo con entidades de crédito; posición neta en el sistema crediticio/recursos totales de clientes y otras deudas; inversiones ordinarias/recursos ordinarios; recursos de clientes a plazo/recursos de clientes; fondos propios libres/inversiones crediticias; fondos propios/créditos de firma; costes financieros/productos de la actividad; margen operacional/recursos medios de clientes; costes operativos/margen operacional; amortizaciones, saneamientos y otros/resultado bruto de explotación, y resultado neto/activo total medio. De estas quince, se incluyeron tres (inmovilizado/activo total; fondos propios libres/inversiones crediticias, y resultado neto/activo total medio).

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<p><b>Mora (1994)</b></p>	<p>Probar si los datos de las cuentas anuales contienen información sobre la solvencia realizando un análisis a posteriori.</p>	<p>40 empresas, 20 de cada subgrupo (solventes y fracasadas), por lo que se produce emparejamiento en la elaboración de los modelos. Luego hay otras 12 empresas solventes y otras 6 fracasadas. Sector: aseguradoras. Período: 1976-1986. Fuente: Anuario de "Seguros privados. Balance y Cuenta de Pérdidas y Ganancias", publicado por el Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Seguros.</p>	<p>Variable dependiente: si la entidad aseguradora era solvente o insolvente. Variables independientes: 30 ratios contables de liquidez, solvencia, endeudamiento, rentabilidad, provisiones técnicas y otros aspectos aseguradores.</p>	<p>Análisis de regresión logística o <i>logit</i>.</p>	<p>Para empresas de la muestra original: como valor del 9.º decil de las empresas en crisis: modelo 1: 0,179; modelo 2: 0,145; modelo 3: 0,179; modelo 12: 0,361; modelo 23: 0,102; modelo 123: 0,327; como valor del 1.º decil de las empresas solventes: modelo 1: 0,703; modelo 2: 0,872; modelo 3: 0,585; modelo 12: 0,665; modelo 23: 0,807; modelo 123: 0,762. Para otras empresas: existe un 83% de aciertos en el modelo 1, un 78% en el modelo 2 y un 72% en el modelo 3 (errores de tipo I del 33%, 33% y 50%, respectivamente).</p>



Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<b>Mures Quintana y García Gallego (2003)</b>	Evaluación del fracaso empresarial, según los aspectos económico-financieros que tienen relevancia para la crisis de las empresas, tomando como referencia la comunidad autónoma de Castilla y León.	106 empresas, de las cuales 53 son solventes ("sanas") y las otras 53 insolventes (emparejamiento). Sectores: empresas industriales. Período: 2000-2002. Fuentes: base de datos SABI e información de Registros Mercantiles.	Variable dependiente: variable dicotómica que puede tomar dos valores: 1 (insolvencia de la empresa en cuestión) y 0 (solvencia de esta). Variables independientes: 51 ratios económico-financieras, clasificadas en ratios de liquidez, endeudamiento, actividad, estructura, rotación, generación de recursos y rentabilidad.	Análisis de regresión logística o <i>logit</i> .	Primer año anterior al fracaso: 76,7% de éxitos (77,8% para empresas sanas y 75,6% para empresas fracasadas). Segundo año anterior al fracaso: 72,2% de aciertos (82,2% para empresas solventes y 62,2% para empresas insolventes). Tercer año anterior al fracaso: 80,9% de clasificaciones correctas (82,2% para empresas insolventes). Modelo global: 76,4% de aciertos (79,5% para empresas sanas y 73,3% para empresas fracasadas).

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<b>Correa et al. (2003)</b>	Ayudar a conocer las ratios financieras que prevén más eficientemente la insolvencia en pequeñas y medianas empresas, uno y dos años antes de que exista.	Conformada por 140 empresas de la provincia de Tenerife, 70 de las cuales están quebradas y las otras 70 son solventes. Sector: servicios. Período: 1994-1995. Fuente: Central de Balances de la Universidad de La Laguna (CBUL).	Variable dependiente: la empresa es solvente o insolvente. Variables independientes: 51 ratios, agrupadas en 16 factores <sup>2</sup> a través de Componentes Principales (84,76% un año antes y 82,92% dos años antes).	Análisis factorial en componentes principales (con objeto de eliminar redundancias), regresión logística, algoritmo de inducción de reglas y árbol de decisión <i>See5</i> .	En la regresión logística: Muestra de análisis o estimación: Un año antes: 89,68% (solvente 88,88% e insolvente 90,47%). Dos años antes: 85,71% (solvente 85,71% e insolvente 85,71%). En la muestra de validación del modelo: Un año antes: 82,14% (solvente 85,71% e insolvente 78,57%). Dos años antes: 75% (solvente 71,43% e insolvente 78,57%). En los árboles de decisión: 91,1% un año antes y 90,4% dos años antes.

<sup>2</sup> Dichos factores son: un año antes: estructura financiera, solvencia estática, estructura económica, financiación y contribución del inmovilizado, rentabilidad de las inversiones, distribución del valor añadido, solvencia dinámica, rotación, crecimiento, endeudamiento a l/p, productividad, importancia disponible, importancia de los intangibles, autofinanciación y rentabilidad, peso de las inversiones financieras y tasa impositiva. Dos años antes: solvencia estática y dinámica, estructura económica, financiación y contribución del inmovilizado, rotación, estructura financiera, crecimiento, financiación interna, importancia del valor añadido, importancia de los intangibles y productividad, autofinanciación y rentabilidad, peso de las inversiones financieras, endeudamiento a l/p, importancia de los gastos financieros, peso de los impuestos en valor añadido y tasa impositiva.

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<p><b>Veres <i>et al.</i> (2009)</b></p>	<p>Dar respuesta a la relación entre los ratios financieros (información contable) y el fracaso empresarial.</p>	<p>Muestra inicial: 500 empresas “sanas” y 191 fracasadas en el período 2003-2004.                      Muestra de validación: 200 empresas “sanas” y 76 fracasadas en el período 2005-2006.                      Sector: PYMES de todos los sectores.                      Períodos: 2003-2004 (muestra inicial) y 2005-2006 (muestra de validación).                      Fuente: base de datos SABI.</p>	<p>Variable dependiente: empresa sana, dudosa o fracasada.                      Variables independientes: 73 ratios <math>R_i</math>, que están agrupados en las categorías de rentabilidad, estructura financiera, actividad, rotación, liquidez, solvencia a largo plazo y estructura económica.</p>	<p>Cálculo de medias y desviaciones típicas para cada ratio y tipo de empresa, análisis discriminante y cálculo del índice de clasificación mediante coeficientes de acierto del análisis discriminante y los vectores de clasificación.</p>	<p>Muestra que define el índice de clasificación: 62,3% de las fracasadas antes del primer cuartil, 80,10% antes de la mediana, 93,72% antes del tercer cuartil y 65,97% antes del número de fracasadas en la muestra.                      Muestra de validación: 52,63% de las fracasadas antes del primer cuartil, 76,32% antes de la mediana, 88,16% antes del tercer cuartil y 56,58% antes del número de fracasadas en la muestra.</p>

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<p><b>Mures Quintana et al. (2012)</b></p>	<p>Análisis del fracaso empresarial por sectores en vista a distinguir los factores explicativos y predictivos de este fenómeno diferentes en tres sectores.</p>	<p>Compuesta por 396 empresas no fracasadas y 59 fracasadas de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, de tres sectores: industria, construcción y servicios. Se subdividen en tres sectores según la actividad. Sectores: industria, construcción y servicios. Fuente: muestra de datos SABI.</p>	<p>Variable dependiente: empresa fracasada o no fracasada. Variables independientes: 27 ratios financieras agrupadas en las categorías de liquidez, rentabilidad, endeudamiento y solvencia, rotación y actividad, recursos generados, y estructura, y otras variables no financieras relativas a la empresa y externas a ella.</p>	<p>Análisis de componentes principales para distinguir los sectores y análisis discriminante en cada sector.</p>	<p>Empresas bien clasificadas en el sector industrial: 85,19% (94,92% en las no fracasadas y 59,09% en las fracasadas). Empresas bien clasificadas en el sector de la construcción: 97,85% (100% en las no fracasadas y 83,33% en las fracasadas). Empresas bien clasificadas en el sector servicios: 93,97% (95,81% en las no fracasadas y 70,59% en las fracasadas).</p>

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<b>Bartual <i>et al.</i> (2013)</b>	Obtener un modelo para predecir la insolvencia de las empresas industriales españolas aplicando el modelo de regresión logística.	Compuesta por 2783 empresas con información contable en 2010, de las cuales 736 eran insolventes y las otras 2047 eran solventes. Sector: industrial. Período: 2010. Fuente: base de datos SABI-Informa.	Variable dependiente: la empresa es solvente o insolvente.  Variables independientes: 5 ratios de las once iniciales: recursos propios/activos totales; efectivo/pasivo corriente; fondo de maniobra/ventas; resultado de explotación/ventas, y resultado de explotación/activos totales.	Análisis de regresión logística o <i>logit</i> .	El 77,6% de las empresas insolventes están correctamente clasificadas, por el 22,4% que no lo están. En cuanto a las empresas solventes, el 91,9% están clasificadas correctamente, por el 8,1% que no lo están. En total, el porcentaje de empresas correctamente clasificadas es del 88,1%.

Cuadro 3. Modelos de predicción de insolvencias (Continuación)

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<p><b>Romero Espinosa et al. (2015)</b></p>	<p>Identificar los ratios financieros que explican la insolvencia en las PYMES en Colombia.</p>	<p>Un conjunto de 48 empresas “sanas” y otro de 48 empresas fracasadas (emparejamiento) de los departamentos de Cundinamarca, Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca. Sectores: todos los sectores. Período: 2009-2013. Fuentes: Base de datos de la Superintendencia de Sociedades en Colombia en su aplicativo SIREM, y Registro Único Empresarial y Social para las fechas de constitución de las empresas.</p>	<p>Variable dependiente: la empresa es fracasada o no fracasada.</p> <p>Variables independientes:</p> <p>Financieras: indicadores de liquidez, de rentabilidad y de endeudamiento.</p> <p>No financieras: antigüedad, sector económico y ubicación geográfica.</p>	<p>Análisis descriptivo de las variables no financieras (fracaso empresarial y la otra variable no financiera), y de los estados financieros.</p>	<p>Variable más significativa: costo de ventas (67% de representatividad para las empresas no fracasadas y 78% para las fracasadas). Descenso en los beneficios brutos (del 38 al 29% en empresas “sanas” y del 29 al 13% en empresas fracasadas). Las ventas crecieron en empresas “sanas” (0,4% de aumento) y disminuyeron en empresas insolventes.</p>

### 3.2. TRABAJOS SOBRE PREDICCIÓN DE INSOLVENCIAS EN EL SECTOR INFORMÁTICO.

En el sector de la informática, no se han realizado muchos trabajos sobre predicción de insolvencias. A diferencia del sector financiero, que siempre ha sido considerado más relevante por su importancia histórica, el industrial, que engloba muchas más empresas, o las pequeñas y medianas empresas o PYMES, puesto que, además de la cantidad de entidades de este tipo, su protección legal es fundamental. No obstante, también se han elaborado estudios sobre este sector informático. El más importante es el de Shah y Murtaza (2000) con empresas del sector informático de Estados Unidos, empleando un modelo de redes neuronales, además de método de conglomerados o clústeres. También hay que destacar el proyecto de Bose y Pal (2006), el cual se fundamenta en la insolvencia de las empresas puntocom, que tuvieron su momento álgido a finales de la década de los 90 y principios de los 2000, cayendo inmediatamente, en lo que se llamó la crisis de las puntocom, y, además de las redes neuronales, en este trabajo se emplea tanto análisis discriminante como máquinas de soporte vectorial.

En el cuadro 4, se recoge con más detalle uno de estos trabajos.

**Cuadro 4. Modelo de predicción de insolvencias del sector informático**

Autor	Objetivos	Muestra	Variables analizadas	Metodología	Resultados
<p><b>Shah y Murtaza (2000)</b></p>	<p>Predecir insolvencias empresariales en los sectores de fabricación y comercialización de productos informáticos, así como en el sector de comercialización del software.</p>	<p>Se emplearon sesenta empresas, de las cuales 54 eran solventes y las otras seis habían fracasado. Sector: informático. Período: 1992-1994. Fuente: Compact Disclosure (todas las empresas), New York Times Index y Wall Street Journal Index (estas dos solo para empresas insolventes).</p>	<p>Se emplearon ocho ratios, que fueron las siguientes: ratio corriente=activos corrientes/pasivos corrientes; ventas/efectivo=ventas netas/activos de efectivo y cuasi-efectivo; rotación de clientes=ventas netas/clientes de promedio; interés obtenido=beneficio antes de intereses e impuestos/gastos por intereses; deuda total sobre recursos propios=pasivos totales/activos totales; activos totales sobre recursos propios=activos totales/recursos propios de los accionistas; resultado neto/ventas netas, y resultado neto/recursos propios comunes=resultado neto/recursos propios de los accionistas aportados por accionistas comunes.</p>	<p>Se emplea el procedimiento de conglomerados o clústeres que usa redes neuronales, utilizando tres capas, uniendo las conexiones los diferentes nodos. A través del aprendizaje no supervisado, se pasa de la primera capa (en la cual se recogen las ratios financieras) a la segunda, y mediante el aprendizaje supervisado, de la segunda a la tercera (conclusiones obtenidas). El número de nodos de la segunda capa se determina en el proceso de aprendizaje, y en la tercera solo hay dos: empresa solvente o insolvente.</p>	<p>Clasificación correcta del 73% de todas las empresas (del 72% de las entidades solventes y del 83% de las insolventes).</p>



## CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

Para realizar este trabajo, y después de haber establecido las razones y objetivos por los cuales se realiza esta clase de estudios, así como la literatura de proyectos previos sobre los diferentes modelos de insolvencia, mediante distintas técnicas estadísticas, se procederá a elaborar un estudio empírico sobre la insolvencia en empresas del sector informático.

### 4.1. FUENTE DE DATOS, MUESTRA Y VARIABLES ANALIZADAS

Para elaborar la muestra elaborada en este análisis, se han elegido empresas activas españolas del sector informático. Concretamente, del subgrupo 582 y de los grupos 62 y 63 de la CNAE (edición de programas informáticos; programación, consultoría y otras actividades del sector informático, y servicios de información, respectivamente) a través de la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Integrados). Se han elegido los datos a 31 de diciembre inmediatamente anteriores al período de insolvencia que diré más adelante.

La población de empresas españolas solventes del sector informático era de 14 516, y, aplicando técnicas de muestreo, se redujo a 750 empresas. De estas se eliminaron todas aquellas cuyos datos no estaban disponibles, reduciéndose a 450, hasta llegar a 168 empresas. Para reducir el tamaño, se empleó la fórmula de determinación del tamaño  $n$  de la muestra final, que es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 * p * (1 - p) * N}{(N - 1) * E^2 + z^2 * p * (1 - p)}$$

Donde:

$N$ =tamaño total de la población.

$z$ =nivel de confianza o probabilidad de ajuste efectivo de la estimación realizada.

p=probabilidad de aceptación de la hipótesis en un muestreo previo, aceptando la variabilidad máxima, esto es,  $p=q=0,5$ .

$E^2$ =error que representa la probabilidad de que una estimación fundamentada en la muestra se aleje del valor de la población.

Al realizar el cálculo, se ha utilizado un nivel de confianza o  $1-\alpha$  del 95%, el cual quiere decir que  $z=1,95996\approx 1,96$ . El error fijado ha sido del 3%. De esta manera, se ha reducido el tamaño  $n$  de la muestra de empresas informáticas españolas solventes hasta las 168, con las cuales trabajaremos.

En cuanto a las insolventes, entendiendo como tales las que estaban en concurso de acreedores, se obtuvo un total de 101 empresas, de las cuales solamente 23 se declararon en concurso entre el 1 de julio de 2016 y el 30 de junio de 2017, es decir, en un período de 12 meses, puesto que, si se elegía un período de mayor duración, determinar los determinantes de la insolvencia habría sido más complicado. De estas 23, de tres no se disponía de ningún dato, por lo que se eliminaron. Al final, la muestra está conformada por 188 empresas informáticas, de las cuales 168 son solventes y las otras 20 están en concurso de acreedores (entiéndase que tanto suspensión de pagos como quiebra están incluidas en esta categoría). En el anexo 1 se expone toda la lista de las empresas insolventes o fracasadas, o sea, las que se encuentran en concurso de acreedores. Aunque el tamaño de la muestra de empresas insolventes no es óptimo, es correcto, según lo expuesto por Martin (1977). No se ha querido realizar emparejamiento, ya que las ratios financieras habrían tenido una significación menor que las obtenidas a través de las proporciones correctas. En consecuencia, el punto de corte que se utilizará en lo que sigue es:

$$\text{Punto de corte} = \frac{\text{Número de empresas insolventes}}{\text{Número de empresas totales}} = \frac{20}{188} = 0,106383$$

En lo referente a las variables analizadas, la variable dependiente es si la empresa en cuestión presenta insolvencia o no, y es una variable que toma el valor de 1 si la entidad perteneciente a ese sector es insolvente (o sea, si presentó concurso de acreedores) y 0 si es solvente.

Las variables independientes, variables explicativas o regresores son una variable de tamaño y ratios contables y se han elegido las siguientes:

1. LN=Logaritmo neperiano de los activos.
2. R1=Ratio de rentabilidad económica o ROA, entendiendo como esta:

$$R1 = ROA = ROI = \text{Rentabilidad económica} \\ = \frac{\text{Resultado antes de intereses e impuestos (BAII o EBIT)}}{\text{Promedio de activos totales}} \\ * 100$$

3. R2=Ratio de rentabilidad financiera o ROE, que puede definirse de esta forma:

$$R2 = ROE = \text{Rentabilidad financiera} \\ = \frac{\text{Resultado neto (RN)}}{\text{Promedio de fondos propios}} * 100$$

4. R3=Ratio de margen de beneficio, que se puede obtener de la siguiente forma:

$$R3 = \text{Margen de beneficio} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Ventas}} * 100$$

5. R4=Ratio de solvencia, que se calcula de esta manera:

$$R4 = \text{Ratio de solvencia} = \frac{\text{Activos totales}}{\text{Pasivos exigibles totales}} * 100$$

6. R5=Ratio de liquidez, cuya fórmula es la siguiente:

$$R5 = \text{Ratio de liquidez} = \frac{\text{Activos corrientes}}{\text{Pasivos exigibles corrientes}} * 100$$

7. R6=Ratio de autonomía financiera, que tiene esta fórmula:

$$R6 = \text{Autonomía financiera} = \frac{\text{Fondos propios}}{\text{Pasivos exigibles totales}} * 100$$

8. R7=Ratio de beneficio por empleado, con esta fórmula:

$$R7 = \text{Beneficio por empleado} = \frac{\text{Resultado neto}}{\text{Número de empleados}}$$

9. R8=Ratio de costes de trabajadores/ingresos de explotación.

$$R8 = \frac{\text{Costes de trabajadores}}{\text{Ingresos de explotación}}$$

10. R9=Ratio de coste medio de los empleados, que podría definirse así:

$$R9 = \text{Coste medio de los empleados} = \frac{\text{Coste de los empleados}}{\text{Número de empleados}}$$

La razón por la cual se ha elegido el logaritmo neperiano de los activos, y no el importe total de ellos, es que, en el modelo *logit*, se produciría heterocedasticidad

derivada de las diferencias de escala si se emplea esa variable. Se ha elegido esa y no otras variables, como podrían ser el logaritmo neperiano de los ingresos de explotación y de los empleados. En el segundo caso, por el escaso número de datos disponibles; y, en el primero, porque no tiene suficiente significación a niveles como el 5 o el 10%, y más al 20%.

## 4.2. METODOLOGÍA EMPÍRICA APLICADA

Existen una multitud de técnicas estadísticas que pueden ser aplicadas al análisis de un conjunto de empresas. Entre esas técnicas, se encuentran el análisis descriptivo univariante o unidimensional, el cual emplea estadísticos descriptivos de una variable, tales como la media, la mediana, los cuartiles, los deciles, la varianza, la desviación típica, el coeficiente de variación, el coeficiente de asimetría, la curtosis... No obstante, el análisis descriptivo de una variable tiene múltiples inconvenientes, puesto que no se analiza el efecto de otras variables que puedan influir en la principal, esto es, no se tienen en cuenta las posibles correlaciones existentes. Por eso, existen las matrices de varianzas y covarianzas (términos absolutos), o, equivalentemente, las matrices de correlaciones (términos relativos).

Más tarde, con el trabajo de Meyer y Pifer (1970), comenzó a utilizarse una nueva técnica, el análisis discriminante, consistente en clasificar un conjunto de empresas según las diferencias existentes entre los posibles grupos según variables estadísticas, pero tiene bastantes fallos, entre los cuales destacan la obligatoria normalidad de las variables explicativas. Por eso mismo, se ha optado por otro tipo de modelos como son los de regresión logística, también conocida como *logit*, en los cuales se prevé si un ítem es de un tipo o del otro en función de sus características. En el caso de una empresa, la regresión logística estudia si una empresa es solvente o insolvente a través de variables tanto financieras (magnitudes financieras: activos, ingresos de explotación, fondos propios, en las que normalmente se hace uso del logaritmo neperiano, pues son magnitudes de gran cuantía, y ratios financieras de solvencia, liquidez, endeudamiento y rentabilidad) como no financieras (otras magnitudes de la empresa: empleados,

sector, número de países en que opera, número de salvedades en sus informes de auditoría, antigüedad...). Otra técnica es el *probit*, que se emplea para hallar la probabilidad de que una observación con ciertas características sea de una de dos o más categorías, siguiendo una distribución normal estándar. No obstante, existen más modelos, como las redes neuronales artificiales, la regresión lineal, los árboles de decisión y otros.

Pereira *et al.* (2010) realizaron un estudio en el cual comparaban cuáles eran los modelos de alerta preventiva más empleados, y los tres más usados son el *logit* (usado casi en el 30% de las ocasiones), el análisis discriminante (en algo más del 25% de las veces) y, a mucha distancia, las redes neuronales artificiales, que son más usadas que métodos como el *probit*.

En ese mismo estudio, también se especificaron cuáles eran los métodos con mayor porcentaje de aciertos, y los tres con más éxitos son el *logit* o regresión logística, con un 97% de aciertos, seguidos del análisis discriminante, que posee un 95% de éxitos, y el fracaso en el juego, con un 94% de clasificaciones correctas, tal como se puede ver en el gráfico 6.

Gráfico 6. Tasa global de clasificaciones correctas



Significado de las variables:

HIP=procesamiento humano de la información; CUSUM=gráficos de control de sumas acumuladas; CBR=razonamiento basado en casos; AS=análisis de supervivencia; Dfaciales=dibujos faciales; MRL=modelos de regresión lineal; análisis univariante; SVM=máquinas de soporte vectorial; AD=árboles de decisión; RNA=redes neuronales artificiales; AG=algoritmos genéricos; probit=regresión en probabilidad; CA=conjuntos aproximados; Fjuego=fracaso en el juego; ADL=análisis discriminante; logit=regresión logística.

Además, el modelo *logit*, tiene la ventaja de que, estadísticamente, es más libre y no tiene tantas restricciones como el análisis discriminante, ya que, por ejemplo, no necesita la normalidad de las variables, por eso, se dice que la estimación por regresión logística es más robusta.

En el modelo de regresión logística, se tiene una variable dependiente dicotómica, que sigue una distribución logística estándar, con dos categorías, 1 (insolvente) y 0 (solvente), y k regresores o variables explicativas. La fórmula es como sigue:

$$Y = F(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}) + u_i = F\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji}\right) + u_i$$

donde F es una función de distribución de una variable aleatoria logística estándar, o sea:

$$F(z) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}} = \frac{e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji}}}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji}}}$$

Por consiguiente, la probabilidad de que un ítem forme parte de la categoría i sería de:

$$P[Y = 1] = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}} = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji}}}$$

### 4.3. RESULTADOS EMPÍRICOS OBTENIDOS

Vamos a presentar, analizar y describir los resultados obtenidos después de haber realizado las estimaciones con el paquete estadístico SPSS, en el cual primero hemos realizado estadísticos descriptivos para más tarde realizar una regresión logística o *logit*.

#### 4.3.1. *Análisis de estadísticos descriptivos*

Como primera tarea que se ha realizado, se han analizado los estadísticos descriptivos de las diferentes variables que componen el modelo, o sea, se realizó un análisis estadístico con el programa estadístico SPSS. En la muestra que tenemos recogida aparecen un total de 188 empresas, de las cuales 168 se tratan de empresas sanas, solventes o no fracasadas, lo que conforma un 89,3617% del total, frente a 20 entidades fracasadas, insolventes o quebradas, que constituyen un 10,6383% del total. En el anexo 2 aparecerán los estadísticos descriptivos obtenidos de la muestra.

#### 4.3.2. *Matriz de correlaciones*

En el anexo 3 aparece la matriz de correlaciones de Pearson existentes entre las variables explicativas empleadas desde una perspectiva univariante.

Podemos comprobar que, en dicha matriz, existen ciertas ratios que tienen gran correlación entre sí. Tal es el caso de R4, R5 y R7, de solvencia, liquidez y beneficio por empleado, respectivamente, sobre todo en el caso de las dos primeras, algo que, por las definiciones de esas dos ratios, cabía esperar perfectamente.

También es destacable el hecho de que R3 y R8 tengan una muy alta correlación, aunque de manera inversa, pues se trata del margen de beneficio y de los costes de trabajadores entre ingresos de explotación, y ello se debe a la

relación existente entre costes y beneficios (más costes implican menos beneficios, y viceversa).

En cuanto a la multicolinealidad del modelo estimado, no existe ningún problema, por el bajo coeficiente de determinación  $R^2$  registrado en este pese a la existencia de altas correlaciones entre algunas ratios.

#### 4.3.3. *Análisis de regresión logística o logit*

El análisis de regresión logística o *logit* se ha realizado con el programa informático SPSS, de la compañía informática IBM. Existe la posibilidad de realizar un análisis de regresión logística introduciendo las diferentes variables y analizándolas, esto es, empleando el método "Intro", pero también se puede realizarlo hacia adelante empleando el método de Wald, el de la razón de verosimilitud (según la función de verosimilitud, derivada de las distribuciones estadísticas), y un método condicional (este tiene en cuenta el estadístico de la razón de verosimilitud parcial, así como la significación del estadístico de puntuación, y este método es más frecuente en estudios demográficos y epidemiológicos que en finanzas, seguros y economía), y también se puede realizar eliminación hacia atrás, con esos mismos métodos. Se realiza la estimación de sucesivos modelos de *logit* según un análisis sistemático de todos los subconjuntos posibles de variables explicativas, para así identificar las variables más significativas. Al final se han obtenido cinco variables explicativas como significativas: el logaritmo neperiano de los activos, la rentabilidad financiera, la autonomía financiera, el beneficio por empleado, y el coste medio de los empleados.

Finalmente, este es el modelo con los parámetros obtenidos del modelo *logit*, el cual aparece recogido en el anexo 4, y cuya representación matemática es de esta forma:

$$Z = -11,872 + 0,846LN - 0,001R2 - 0,359R6 - 0,051R7 - 0,047R9$$

p-valor → (0,000)      (0,000)      (0,082)      (0,020)      (0,000)      (0,070)



La probabilidad de pertenencia al grupo de empresas insolventes, por tanto, será la siguiente y se establece de este modo (el número e va elevado a menos toda la expresión Z):

$$P[Y = 1] = \frac{1}{1 + e^{-(-11,872+0,846LN-0,001R2-0,359R6-0,051R7-0,047R9)}}$$

En consecuencia, podría decirse que la insolvencia depende positivamente del logaritmo neperiano de los activos. En cuanto a la rentabilidad financiera, la insolvencia depende negativamente, pero muy poco. Sí depende negativamente de la autonomía financiera, así como del beneficio por empleado. Finalmente, el riesgo de la insolvencia depende negativamente del coste medio de los empleados.

En cuanto a la prueba de Hosmer y Lemeshow, que se recoge en el anexo 4, la cual mide las diferencias entre los valores observados y los previstos, se dice que el valor del chi-cuadrado, con ocho grados de libertad (10-1-1), sale de 2,566, y, al ser el p-valor de 0,959, el modelo estimado no está en absoluto ajustado, o sea, no es significativa esta prueba para el modelo.

Otro coeficiente importante es el logaritmo de la razón de verosimilitud, el cual mide el ajuste del modelo a los datos observados y ha ido subiendo de 68,523 a 77,728, y este valor ha terminado a la novena iteración por haber cambiado las estimaciones del parámetro. En consecuencia, el modelo es ligeramente mejor con el logaritmo neperiano de los activos y las cuatro ratios finales que han sido incluidas en este modelo que el inicial con la variable de tamaño y las nueve ratios que se habían incorporado en un principio.

También es relevante el estadístico R<sup>2</sup> de Cox y Snell, que se trata de un coeficiente de determinación que determina el porcentaje de la varianza de la variable dependiente que es explicado por las variables predictoras o los regresores. En nuestro caso, este asciende a 0,232, lo que quiere decir que menos de una cuarta parte de la varianza de la variable insolvencia la explican las variables seleccionadas.

El estadístico R<sup>2</sup> de Nagelkerke se podría definir como una versión corregida del R<sup>2</sup> de Cox y Snell y es significativamente mayor que este, pues alcanza el 0,472.

En lo referente a la tabla de clasificación (ver anexo 4), el modelo clasifica a 137 de las 168 empresas solventes como empresas sanas, mientras que a las otras 31 las clasifica como fracasadas, lo que constituye un 81,5% de aciertos en este aspecto. En lo referente a la tasa de acierto de las empresas fracasadas, esta se sitúa en el 85%, ya que 17 de las 20 empresas insolventes son clasificadas como tales, por 3 que se clasifican como solventes. En total, la tasa de acierto total alcanza el 81,9%, ya que 154 de las 188 empresas están correctamente asignadas a cada grupo, por las otras 34 que no lo están.

Finalmente, el área bajo la curva ROC, que se trata de una herramienta fundamental a la hora de evaluar la exactitud de los modelos que representa la sensibilidad con respecto a la especificidad en caso de un sistema clasificador binario, y también la proporción de verdaderos positivos con respecto a la proporción de falsos positivos, sale, en el caso del modelo empleado, de 0,905, lo que quiere decir que el ajuste del modelo es excelente, aunque no es óptimo. Todos estos resultados aparecen en el anexo 4.

#### *4.3.4. Interpretación de los resultados*

Para finalizar, interpretaremos las variables que han resultado ser significativas en el modelo empleado. Analizaremos la medida de tamaño, que ha sido significativa, y las cuatro ratios que tienen p-valor inferior a 0,1, y son:

Logaritmo neperiano de los activos: es una medida que presenta un valor positivo, y, por lo tanto, a mayor tamaño, mayor probabilidad de empresa insolvente, o, lo que es lo mismo, que un mayor tamaño de la entidad puede hacer que pueda tener más problemas de insolvencia y de pago de sus deudas. La interpretación de esta ratio sugiere que, en principio y en cuanto a estructura económico-financiera, el tamaño de los activos no debería influir demasiado, pero que, supuestamente, puede depender, ya que las empresas más grandes tienden a tener más deuda financiera, recurriendo a los bancos para su financiación, y no se autofinancian tanto como las empresas más pequeñas, si bien las empresas pequeñas recurren mucho al pasivo corriente, ya que se financian bastante con deuda bancaria a corto plazo.

Rentabilidad financiera: se trata de una variable con un valor negativo, esto es, a medida que los fondos propios generan mayores beneficios, la insolvencia disminuye. Todo eso es debido a que es una ratio que aumenta a medida que los beneficios de una empresa suben y los fondos propios caen, pero como los resultados se agregan al patrimonio neto, tiende prácticamente a cero, aunque al final aumenta por la mayor cuantía de beneficios, de ahí ese coeficiente negativo.

Autonomía financiera a corto y a largo plazo: esta es una ratio que también tiene un valor negativo, pero mucho más que la rentabilidad financiera, por tanto, a mayor ratio de autonomía financiera, menor probabilidad de que una empresa entre en concurso. En consecuencia, cuanto mayor autonomía financiera, mayor importe del patrimonio neto, por lo tanto, menor proporción de pasivos sobre el total de patrimonio neto y pasivo y, en consecuencia, existe un menor riesgo de concurso o insolvencia.

Beneficio por empleado: para este regresor, el coeficiente también es negativo, aunque menor que en el caso de la autonomía financiera, con lo que un mayor valor de esta ratio hace que la probabilidad de insolvencia sea menor. Y todo ello viene dado por el hecho de que el beneficio hace aumentar los recursos propios, y, por consiguiente, los fondos propios, y disminuir el riesgo de quiebra, pero una empresa tiende a estar tanto más saneada cuantos más trabajadores posea, haciendo que la influencia de esta ratio no sea tanta como en el caso de la autonomía financiera. Sin embargo, es una práctica frecuente que las empresas quieran reducir su plantilla aun cuando hayan aumentado su beneficio, lo cual va en contra de la lógica empresarial.

Coste medio de los empleados: este último regresor tiene un coeficiente negativo, parecido al anterior, y disminuyendo la probabilidad de quiebra un mayor valor de este indicador. La explicación de por qué decrece el riesgo de insolvencia con un importe más elevado de esta ratio viene dada por el hecho de que, cuanto más se invierta en los trabajadores o en el personal de una organización, mayores serán tanto la producción como la productividad, lo cual se traducirá en un aumento en las ventas o cifras de negocios, y, en consecuencia, en los resultados obtenidos, lo que hará crecer el neto patrimonial y alejar el riesgo de que una empresa caiga en la insolvencia. No obstante,

algunas empresas lo quieren reducir de cualquier forma, ya que consideran que supone un coste, y con tal de obtener un beneficio, una de las primeras medidas que toman es reducir los gastos, y, en multitud de ocasiones, es el gasto de personal el primero en ser rebajado, puesto que estiman que, con menos trabajadores, se puede producir más, y tener mayor importe de la cifra de negocios, mejorando los beneficios y disminuyendo la probabilidad de insolvencia.

## CONCLUSIONES

Como conclusiones, podríamos destacar que el sector informático en España tiene cada vez más importancia, aunque menor que en otras naciones, y, aunque es un sector de futuro en el cual debería haber empleos de calidad, con unos salarios elevados (esto es lo que afirma la patronal del sector), lo cierto es que, debido al enorme poder que tienen las empresas intermediarias o “cárnicas”, los salarios en el sector son más bien discretos, por no decir que realmente son precarios. Este ámbito ha tenido unos años de crisis debidos a la falta de vocación y a la dureza de los estudios, así como a la recesión económica, mas ahora está mejor por el aumento del importe de la cifra de negocios.

Se trata de una profesión que no está legislada, aunque cuya regulación se plantea. Los partidarios dirían que se trataría de una equiparación con el resto de los tipos de ingenieros, así como darles un mayor prestigio, mientras que los detractores de esta opinan que los informáticos no son ingenieros como tales y que hay mucha gente que trabaja en ese sector que no ha estudiado ingeniería.

La legislación del concurso de acreedores se basa en la actual Ley Concursal 22/2003, de 9 de julio. En ella, se define el concepto de “concurso de acreedores” como aquel que engloba tanto la suspensión de pagos como la quiebra. También está presente la Ley de Suspensión de Pagos, que regulaba este concepto anterior a la quiebra.

Existe una abundante literatura sobre trabajos de predicción de insolvencias, que comienza con Beaver (1966) en Estados Unidos, con estadísticos descriptivos y Laffarga (1985) en España. Se ha pasado de aplicar análisis univariante a modelos como análisis discriminante, regresión logística o redes neuronales. Asimismo, se ha de afirmar que, antes, solo se realizaban estudios de este tipo en Estados Unidos y en ciertos países como el Reino Unido y ahora se hace para cualquier país por las diferentes normas de cada uno de ellos. También se ha pasado de analizar todo tipo de empresas a hacerlo con sectores concretos como el financiero, las pequeñas y medianas empresas, la agricultura, servicios o la informática. De este último sector, sin embargo, existen muy pocos trabajos.

En la muestra que se ha obtenido, se tienen 188 empresas españolas del sector informático, de las cuales 168 de ellas son solventes y solo 20 son insolventes, de una población total de 14 516 empresas activas. Se han extraído de la base de datos SABI-Infirma, y se ha trabajado con el logaritmo neperiano de los activos y las ratios de rentabilidad económica, rentabilidad financiera, margen de beneficio, solvencia, liquidez, autonomía financiera beneficio por empleado, coste de los trabajadores entre ingresos de explotación y coste medio de los empleados.

Como método estadístico, se ha optado por emplear la regresión logística o *logit*, el cual se trata del modelo con mayor robustez estadística, el más utilizado y el de mayor porcentaje de aciertos al emplearse.

Este modelo, en este caso, tiene todas las variables con un signo negativo, salvo el logaritmo neperiano de los activos. El modelo no pasa de regular en cuanto a coeficientes de determinación, ya que ni la prueba de Hosmer y Lemeshow ni el logaritmo de la razón de verosimilitud ni los coeficientes  $R^2$  son lo suficientemente altos como para dar un buen modelo. Sin embargo, en este modelo más de un 80% tanto de las empresas solventes como de las insolventes están clasificadas correctamente, y además la curva ROC sí alcanza un gran valor, con lo cual no se trata de un mal modelo en cuanto a ajuste de los resultados obtenidos a los datos observados.

Finalmente, he de decir que se trata de un modelo que no tiene mala explicación, ya que clasifica bastante bien las empresas solventes e insolventes, si bien algunos coeficientes de determinación no son los mejores. Se ha querido hacer algo que creo que jamás antes ha sido realizado, ya que el sector de la informática en España no tiene la misma importancia que otros como el financiero (especialmente el bancario, pero también el asegurador), las PYMES, la construcción, el transporte, el turismo o incluso la agricultura o las empresas públicas. Podría decir que se trata de un sector que ha sido “maltratado” por los poderes públicos, por las malas condiciones de los empleados del sector y la falta de regulación y de competencias profesionales del sector informático.

## BIBLIOGRAFÍA

- Altman, E. I. (1968): "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *The Journal of Finance*, vol. 23, n.º 4, sept. 1968, pp. 589-609.
- Altman, E. I.; Marco, G. y Varetto, F. (1994): "Corporate Distress Diagnosis: Comparisons Using Linear Discriminant Analysis and Neural Networks (The Italian Experience)", *Journal of Banking and Finance*, vol. 18, pp. 505-529.
- Bacchetti, L. y Sierra, J. (2003): "Bankruptcy Risk and Productive Efficiency in Manufacturing Firms", *Journal of Banking and Finance*, vol. 27, pp. 2099-2120.
- Bagheri, M.; Valipour, M., y Amin, V. (2012): "The Bankruptcy Prediction in Tehran share holding using Neural Network and its Comparison with Logistic Regression", *The Journal of Mathematics and Computer Science*, vol. 5, n.º 3 (2012), pp. 219 a 228.
- Bartual Sanfeliú, C.; García García, F.; Guijarro, F., y Moya Clemente, I. (2013): "Default prediction of Spanish companies: a logistic analysis", *Intelectual Economics/Intelektine Ekonomika*, vol. 7, n.º 3 (17), pp. 333-343.
- Beaver, W. H. (1966): "Financial Ratios as Predictors of Failure", *Journal of Accounting Research*, vol. 4, Supplement, pp. 71-111.
- Beaver, W. H. (1968): "Alternative accounting measures and predictors of failure", *The Accounting Review*, January, pp. 113-122.
- Bell, T. B.; Ribar, G. S.; Verchio, J. (1990): "Neural Nets Versus Logistic Regression: A Comparison of Each Model's Ability to Predict Commercial Bank Failures", *Auditing Symposium on Auditing Problems*, pp. 29-53.
- Betts, J. y Belhoul, D. (1987): "The Effectiveness of Incorporating Stability Measures in Company Failure Models", *Journals of Business Finance and Accounting*, vol. 14, pp. 323-333.

- Blum, M. (1974): "Falling Company Discriminant Analysis", *Journal of Accounting Research*, vol. 12, n.º 1, pp. 1-25.
- Bonsón Ponte, E.; Escobar Rodríguez, T., y Martín Zamora, M. P. (1997): "Sistemas de inducción de árboles de decisión. Utilidad en el análisis de crisis bancarias", *Ciberconta. Revista Electrónica de Contabilidad*, Universidad de Zaragoza, Departamento de Contabilidad y Finanzas. Disponible en: <http://ciberconta.unizar.es/Biblioteca/0007/arboles.html> [consulta: 11/07/2018].
- Bose, I. y Pal, R. (2006): "Predicting the survival or failure of click-and-mortar corporations: A knowledge discover approach", *European Journal of Operational Research*, vol. 174, n.º 2, pp. 959-982.
- Bureau of Business Research (1930): "A Test Analysis of Unsuccessful Industrial Companies", *Bulletin of University of Illinois*, n.º 31, University of Illinois, Urbana (IL).
- Cabrera, J. (2015): "El sector informático, como la Iglesia, anda falto de vocaciones", *Huffington Post*, 5 de junio. Disponible en: [https://www.huffingtonpost.es/juan-cabrera/el-sector-informatico-como\\_b\\_7479116.html](https://www.huffingtonpost.es/juan-cabrera/el-sector-informatico-como_b_7479116.html) [consulta: 22/06/2018].
- Calvo-Flores, A.; García, D., y Madrid, A. (2006): "Tamaño, antigüedad y fracaso empresarial", Working Paper, Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena.
- Camacho, G. A.; Salazar, A. J., y León, C. B. (2013): "Modelo de estimación de quiebra de empresas colombianas del sector textil y de confección", Colegio de Estudios Superiores de Administración, Bogotá.
- Caro, N. P.; Díaz, M., y Porporato, M. (2013): "Predicción de quiebras empresariales en economías emergentes: uso de un modelo logístico mixto", *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, vol. 16, pp. 200-215.
- CCII-Consejo de Colegios de Ingenieros en Informática (2016): Comunicado de prensa "El Sector de la Ingeniería Informática acuerda las primeras acciones conjuntas para lograr la equiparación". Disponible en:



[http://www.cci.es/images/ccii/documentos/comunicado\\_prensa\\_20160617.pdf](http://www.cci.es/images/ccii/documentos/comunicado_prensa_20160617.pdf) [consulta: 11/07/2018].

Charitou, A.; Neophytou, E. y Charalambous, C. (2004): "Predicting corporate failure: Empirical evidence from the UK", *European Accounting Review*, vol. 13, n.º 3, pp. 465-497.

Chudson, W. (1945): *The Pattern of Corporate Financial Structure*. National Bureau of Economic Research, Nueva York.

Computing (2017): "El sector TI, el motor del empleo en España". Disponible en: <http://www.computing.es/mercado-ti/informes/1100604046401/sector-motor-del-empleo-espana.1.html> [consulta: 22/06/2018].

Consejo General de Colegios Oficiales de Ingeniería Técnica en Informática (CONCITI) (2017): "Primer paso hacia la adecuada regulación de la ingeniería técnica en informática". Disponible en: <https://www.conciti.org/2017/06/11/primer-paso-hacia-la-adecuada-regulacion-de-la-ingenieria-informatica/> [consulta: 22/06/2018].

Correa, A.; Acosta, M., y González, A. L. (2003): "La insolvencia empresarial: un análisis empírico para la pequeña y la mediana empresa", *Revista de Contabilidad*, vol. 6, pp. 47-79.

Davydenko, S. A. (2005): "When do firms default? A study of the default boundary", Working Paper, University of Toronto, Toronto.

Deakin, E. (1972): "A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure", *Journal of Accounting Research*, vol. 10, pp. 167-179.

Dimitras, A. I.; Slowinski, R.; Susmaga, R., y Zopounidis, C. (1999): "Business failure prediction using rough sets", *European Journal of Operational Research*, vol. 114, no. 2, pp. 263-280.

Edmister, R. O. (1972): "An empirical test of financial ratio analysis for small business failure prediction", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 7, pp. 1477-1493.

Electromarket (2017): Informe "¿Se está recuperando el sector informático en España?". Disponible en:

[https://www.electromarket.com/uploads/2018/01/recuperando\\_sector\\_informatico\\_16547\\_20180102095208.pdf](https://www.electromarket.com/uploads/2018/01/recuperando_sector_informatico_16547_20180102095208.pdf) [consulta: 22/06/2018].

Enciclopedia jurídica (2014a): Concepto de “Concurso de acreedores”.

Disponible en: <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/concurso-de-acreedores/concurso-de-acreedores.htm> [consulta: 23/06/2018].

Enciclopedia jurídica (2014b): Concepto de “Insolvencia”. Disponible en:

<http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/insolvencia/insolvencia.htm> [consulta: 22/06/2018].

Enciclopedia jurídica (2014c): Concepto de “Insolvencia definitiva”. Disponible

en: <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/insolvencia-definitiva/insolvencia-definitiva.htm> [consulta: 23/06/2018].

Enciclopedia jurídica (2014d): Concepto de “Quiebra”. Disponible en:

<http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/quiebra/quiebra.htm> [consulta: 23/06/2018].

Ferrando Bolado, M. y Blanco Ramos, F. (1998): “La previsión del fracaso empresarial en la Comunidad Valenciana: Aplicación de los modelos discriminante y logit”, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 27, n.º 95, pp. 499-540.

Fitzpatrick, P. (1932): “A comparison of the ratios of successful industrial enterprises with those failed companies”, *Certified Public Accountant*, octubre, págs. 598 a 605; noviembre, págs. 656 a 662; diciembre, pp. 727-731.

Frydman, H.; Altman, E. I., y Kao, D. (1985): “Introducing Recursive Partitioning for Financial Classification: The Case of Financial Distress”, *Journal of Finance*, vol. 40, pp. 269-291.

Gabás Trigo, F. (1990): *Técnicas actuales de análisis contable, evaluación de la solvencia empresarial*, Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.

- Gallego, A. M.; Gómez Sala, J. C., y Yáñez, L. (1997): “Modelos de predicción de quiebras en empresas no financieras”, *Actualidad financiera*, mayo, pp. 3-14.
- García Pérez de Lema, D.; Arqués, A. y Calvo-Flores, A. (1995): “Un modelo discriminante para evaluar el riesgo bancario en los créditos a empresas”, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 24, n.º 82, enero-marzo, pp. 175-200.
- García Pérez de Lema, D.; Arqués, A. y Calvo-Flores, A. (1996): *Análisis financiero del riesgo de crédito. Niveles de alerta temprana*, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Murcia, Murcia.
- Gazengel, A., y Thomas, P. (1992) : « Les défaillances d'entreprises », *Cahiers de Recherche*, n.º 92, École Supérieure de Commerce de Paris.
- Gilbert, L. R.; Menon, K., y Schwartz, K. B. (1990): “Predicting Bankruptcy for Firms in Financial Distress”, *Journal of Business, Finance and Accounting*, vol. 17, n.º 1, pp. 161-171.
- González González, A. (2018): “La insolvencia empresarial en el sector informático: estudio de sus determinantes”, Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Graveline, J. y Kokalari, M. (2008): “Credit risk”, Working Paper, The Research Foundation of CFA Institute.
- Grunert, J.; Norden, L. y Weber, M. (2005): “The Role of Non-Financial Factors in Internal Credit Ratings”, *Journal of Banking and Finance*, vol. 29, n.º 2, pp. 509-531.
- Hill, N. T.; Perry, S. E., y Andes, S. (1996): “Evaluating Firms in Financial Distress: An Event History Analysis”, *Journal of Applied Business Research*, vol. 13, n.º 13, pp. 60-71.
- Hillegeist, S. A.; Keating, E. K.; Cram, D. P. y Lundstedt, K. G. (2004): “Assessing the Probability of Bankruptcy”, *Review of Accounting Studies*, vol. 9, n.º 1, pp. 5-34.

- InfoJobs y ESADE (2016): Estado del mercado laboral en España. Disponible en: <http://tueligesinfojobs.net/informe-anual-infojobs-2016.pdf> [consulta: 10/07/2018].
- Jacobson, T.; Kindell, R.; Lindé, J., y Roszbach, K. (2008): "Firm Default and Aggregate Fluctuations", Working Paper 226, Sveriges Riksbank, September.
- Keasey, K. y Watson, R. (1988): "The non-submission of accounts and small company failure prediction", *Accounting and Business Research*, vol. 19, n.º 73, pp. 47-54.
- Lacher, R. C.; Coats, P. K.; Sharma, S. C., y Fant, L. F. (1995): "A neural network for classifying the financial health of a firm", *European Journal of Operational Research*, n.º 85, pp. 53-65.
- Laffarga Briones, J.; Martín Martín, J. L., y Vázquez Cueto, M. J. (1985): "El análisis de la solvencia en las instituciones bancarias", *ESIC Market*, n.º 48, pp. 51-73.
- Liou, D. K. y Smith, M. (2006): "Macroeconomic Variables in the Identification of Financial Distress", Working Paper, May. Disponible en: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=900284](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=900284) [consulta: 12/07/2018].
- Lizarraga Dallo, F. (1997): "Utilidad de la información contable en el proceso de fracaso: Análisis del sector industrial de la mediana empresa española", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 26, n.º 92, pp. 871-915.
- López González, E. y Flórez López, R. (2000): "Aplicación de dos modelos de redes neuronales artificiales para el análisis económico-financiero empresarial", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 9, n.º 2, pp. 139-164.
- López Gracia, J.; Gandía Cabedo, J. L., y Molina Llopis, R. (1998): "La suspensión de pagos en las PYMES: una aproximación empírica", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 27, n.º 94, pp. 71-97.

- López Herrera, D.; Moreno Rojas, P., y Rodríguez Rodríguez, P. (1994): "Modelos de predicción del fracaso empresarial: Aplicación a entidades de seguros en España", *ESIC Market*, n.º 84, pp. 83-125.
- Mar Molinero, C.; Serrano Cinca, C. (2001): "Bank Failure: A Multidimensional Scaling Approach", *The European Journal of Finance*, vol. 7, n.º 2, pp. 165-183.
- Marais, M.; Patell, J. y Wolfson, M. (1984): "The Experimental Design of Classification Models: An Application of Recursive Partitioning and Bootstrapping to Commercial Bank Loan Classifications", *Journal of Accounting Research*, vol. 22, Supplement, pp. 87-118.
- Martin, D. (1977): "Early warning of bank failure: A logit regression approach", *Journal of Banking Finance*, vol. 1, n.º 3, pp. 249-276.
- Martín Rubio, D. (2014): "Determinantes de la insolvencia en el sector español de la construcción: un análisis *logit*", Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Martínez, O. (2003): "Determinantes de fragilidad en las empresas colombianas", *Borradores de Economía*, n.º 259, pp. 1-24.
- Martínez Mongay, C.; Navarro, M. C.; Sanz, F. (1989): "Selección y explotación de los sistemas de alarma y prevención de quiebras", *Investigaciones económicas*, suplemento, pp. 135-141.
- McGahan, A. M. y Porter, M. E. (1997): "How much does industry matter, really?", *Strategic Management Journal*, vol. 18, pp. 15-30.
- Méndez, M. A. (2016): "Los informáticos españoles, en pie de guerra por la 'impresentable' situación del sector", *El Confidencial*, 13 de junio. Disponible en: <https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-06-13/los-informaticos-exigen-resolver-la-1216209/> [consulta: 12/07/2018].
- Mensah, Y. M. (1984): "An Examination of the Stationarity of Multivariate Bankruptcy Prediction Models: A Methodological Study", *Journal of Accounting Research*, vol. 22, pp. 380-395.

- Merwin, C. (1942): *Financing small corporations in five manufacturing industries, 1926-1936*, National Bureau of Economic Research, Nueva York.
- Meyer, P. y Pifer, H. (1970): "Predictions of Bank Failure", *Journal of Financial*, vol. 25, pp. 853-868.
- Mora Enguídanos, A. (1994): "Los modelos de predicción del fracaso empresarial: una aplicación empírica del *logit*", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 24, n.º 78, pp. 203-233.
- Mures Quintana, M. J. y García Gallego, A. (2004): "Factores determinantes del fracaso empresarial en Castilla y León", *Revista de Economía y Empresa*, vol. 21, n.º 51, Universidad de León, pp. 95-115.
- Mures Quintana, M. J.; García Gallego, A., y Vallejo Pascual, M. E. (2012): "Análisis del fracaso empresarial por sectores: factores diferenciadores", *Pecunia Monográfico 2012*, n.º Extra 1, pp. 53-83.
- Norton, C. L. (1976): *A Comparison of the Abilities of General Price Level and Conventional Financial Ratios to Predict Bankruptcy*, Arizona State University.
- Odom, M. D. y Sharda, R. (1992): "A neural network model for bankruptcy prediction", en Trippi, R. R. y Turban, E. (editors) (1993) *Neural networks in Finance and Investing*, Probus Publishing, Chicago, pp. 163-168.
- Ohlson, J. A. (1980): "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, vol. 18, pp. 109-131.
- ONTSI-Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2016): Informe Anual del Sector TIC y de los Contenidos en España. Disponible en: [http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/Informe%20Anual%20del%20Sector%20TIC%20y%20Contenidos%202016\\_0.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/Informe%20Anual%20del%20Sector%20TIC%20y%20Contenidos%202016_0.pdf) [consulta: 10/07/2018].
- Peel, M. J.; Peel, D. A., y Pope, P. F. (1986): "Predicting Corporate Failure – Some Results for the UK Corporate Sector", *Omega*, vol. 14, n.º 1, pp. 5-12.

- Pereira, J. M.; Basto, M.; Díaz Gómez, F., y Barbas Albuquerque, E. (2010): “Los Modelos de Predicción de Fracaso Empresarial. Propuesta de un Ranking”, XIV encuentro AECA, Coímbra, comunicación, 23-24 septiembre.
- Pérez Rodríguez, E. (2016): “Banca islámica y banca tradicional: una comparación”, Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Pina Martínez, V. (1989): “Estudio empírico de la crisis bancaria”, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 28, n.º 58 (enero-marzo), pp. 309-338.
- Plataforma de Ayuda y por el Trato Ético en las TIC (PATETIC) (2017): “Un vistazo al sector informático en España”. Disponible en: <http://www.patetic.org/articulos/6-un-vistazo-al-sector-informatico-en-espana> [consulta: 22/06/2018].
- Qué aprendemos hoy: La masa concursal (2018). Disponible en: <http://queaprendemoshoy.com/la-masa-concursal/> [consulta: 05/07/2018].
- Redondo Ballesteros, D. (2013): “Crisis y reestructuración del sistema bancario español en la Gran Recesión: un análisis empírico mediante modelos de alerta temprana”, Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Rodríguez Acebes, M. C. (1990): *La Predicción de las Crisis Empresariales. Modelos para el Sector de los Seguros*, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Rodríguez Fernández, J. M. (1987): “Crisis en los bancos privados españoles: un modelo logit”, *Investigaciones Económicas*, Suplemento, pp. 59-64.
- Rodríguez Fernández, J. M. (1989): “Análisis de las insolvencias bancarias en España: un modelo empírico”, *Moneda y Crédito*, núm. 189, pp. 187-227.
- Rodríguez López, M. (2001): “Predicción del fracaso empresarial en compañías no financieras. Consideración de técnicas de análisis multivariante de corte paramétrico”, *Actualidad financiera*, n.º 6, junio, pp. 27-42.

- Romero Espinosa, F.; Melgarejo Molina, Z. A. y Vera-Colina, M. A. (2015): "Fracaso empresarial de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia", *Suma de Negocios*, vol. 6, n.º 13 pp. 29-41.
- Rubio Misas, M. (2008): "Análisis del fracaso empresarial en Andalucía. Especial referencia a la edad de la empresa", *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, núm. 54, pp. 35-56.
- Rughupathi, W.; Schkade, LL., y Raju, B. S. (1993): "A Neural Network to Bankruptcy Prediction" en Trippi, R. R. y Turban, E. (editors), *Neural Network in Finance and Investing*, Probus Publishing Company, Cambridge, pp. 159-176.
- Rumelt, R. P. (1997): "How much does industry matter?", *Strategic Management Journal*, vol. 12, n.º 3, pp. 167-185.
- Sánchez Muñoz, D. (2016): "La solvencia bancaria: una investigación empírica", Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Santomero, A. y Vinso, J. (1977): "Estimating the Probability of Failure for Commercial Banks and the Banking System", *Journal of Banking and Finance*, vol. 1, pp. 185-205.
- Seguridad Social (s.f.): Personal ocupado en el sector TIC y de los contenidos. Disponible en: <http://www.seg-social.es/> [consulta: 15/07/2018].
- Shah, J. R. y Murtaza, M. B. (2000): "A neural network based clustering procedure for bankruptcy prediction", *American Business Review*, vol. 18, n.º 2, pp. 80-86.
- Siles, F. (2016, actualizado en 2017): "Los ingenieros informáticos se suben al ring por la regulación del sector: a favor y en contra, Xataka, 29 de diciembre. Disponible en: <https://www.xataka.com/legislacion-y-derechos/los-ingenieros-informaticos-se-suben-al-ring-por-la-regulacion-del-sector-a-favor-y-en-contra> [consulta: 22/06/2018].
- Slowinski, R. y Zapounidis, C. (1995): "Application of the rough set approach to evaluation of financial risk", *International Journal of Intelligent Systems in Accounting Finance and Management*, vol. 4, n.º 1, pp. 27-41.



- Smith, R. y Winakor, A. (1935): "Changes in Financial Structure of Unsuccessful Industrial Corporations", *bulletin of Bureau of Business Research*, n.º 51, University of Illinois, Urbana.
- Somoza López, A. (2001): "Un modelo de predicción de la insolvencia empresarial aplicado al sector textil y confección de Barcelona (1994-1997)", *Papeles de economía española*, n.º 89-90, pp. 402-426.
- Somoza López, A. y Vallverdú i Calafell, J. (2003): "Un modelo de predicción de la insolvencia empresarial basado en variables financieras: su aplicación al caso textil catalán (1994-1997)", *Revista de contabilidad: Spanish accounting review*, vol. 6, n.º 11, pp. 173-191.
- Stein, J. H. y Ziegler, W. (1984): "The Prognosis and Surveillance of Risks from Commercial Credit Borrowers", *Journal of Banking and Finance*, vol. 8, n.º 2, June, pp. 249-268.
- Taffler, R. J. (1982): "Forecasting Company Failure in the UK using Discriminant Analysis and Finance Ratio Data", *Journal of the Royal Statistical Association, Serie A*, vol. 145, pp. 341-358.
- Tascón Fernández, M. T. y Castaño Gutiérrez, F. J. (2009): "Predicción del fracaso empresarial: una revisión", Conference Paper, September.  
 Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/242621726\\_PREDI\\_CCION\\_DEL\\_FRACASO\\_EMPRESARIAL\\_UNA\\_REVISION?enrichId=rgreq-2abaa1c875b2643a599f4b700169df75-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzI0MjYyMTcyNjtBUzoxMDIwOTewMjg2OTcxMDJAMTQwMTM1MTgwNzE3NQ%3D%3D&el=1\\_x\\_2&esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/242621726_PREDI_CCION_DEL_FRACASO_EMPRESARIAL_UNA_REVISION?enrichId=rgreq-2abaa1c875b2643a599f4b700169df75-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzI0MjYyMTcyNjtBUzoxMDIwOTewMjg2OTcxMDJAMTQwMTM1MTgwNzE3NQ%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf) [consulta: 25/06/2018].
- Tordable Gil, A. (2016): "La insolvencia en el sector español del transporte: una regresión logística", Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Veres Ferrer, E. J.; Labatut Serer, G., y Pozuelo Campillo, J. (2009): "Hacia una ordenación de las pequeñas empresas atendiendo a su posible situación de fracaso", *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 273, pp. 1-18.

- Wilson, R. L. y Sharda, R. (1994): "Bankruptcy Prediction using Neural Networks", *Decision Support Systems*, vol. 11, n.º 5, pp. 545-557.
- Xu, M. y Zhang, C. (2009): "Bankruptcy prediction: the case of Japanese listed companies", *Review of Accounting Studies*, vol. 14, n.º 4, pp. 534-558.
- Zmijewski, M. E. (1984): "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", *Journal of Accounting Research*, vol. 22, pp. 59-82.

# ANEXOS

## ANEXO 1. LISTA DE EMPRESAS INSOLVENTES INCLUIDAS EN LA MUESTRA

<b>ID</b>	<b>Nombre</b>
<b>6</b>	ZED WORLDWIDE HOLDINGS SL
<b>7</b>	AQUILINE FOR PROJECTS AND CONTRACTS SL.
<b>21</b>	OCIO FACTORY TIME SL
<b>29</b>	PLANET MEDIA STUDIOS SL
<b>40</b>	INETFACTOR SL
<b>43</b>	DCOS FUTURO SL
<b>47</b>	GEMATIC SA
<b>55</b>	WHAKAROPU VENTURES SL.
<b>61</b>	VISURE SOLUTIONS SL
<b>64</b>	QUIMNESIA AZAHAR SA.
<b>73</b>	ICINETIC TIC SL
<b>90</b>	AGORA KIOTO SL
<b>105</b>	ENERBYTE SMART ENERGY SOLUTIONS SL.
<b>106</b>	NIVARIA INNOVA SL
<b>112</b>	INNOPRO ADVANCED SOCIEDAD LIMITADA.
<b>138</b>	SYSHEAD SL.
<b>155</b>	ASMONITOR SL
<b>162</b>	NIRE IHEALTH SOCIEDAD LIMITADA.
<b>184</b>	VS ANYWHERE SL.
<b>188</b>	MEETIZER SOCIEDAD LIMITADA.

Fuente: SABI

## ANEXO 2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS RATIOS ESTUDIADAS

### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
LN=ln_Activos	188	6,814708	19,219299	12,57251562	1,855046950	3,441	,245	,177	,757	,353
R1=Rent_econom	188	-2389,349	140,830	-17,66266	187,052744	34988,729	-11,320	,177	140,660	,353
R2=Rent_financ	188	-2987,423	208246,463	1156,71686	15210,291388	231352964,102	13,643	,177	186,701	,353
R3=Margen_benef	188	-39447,436	2020,572	-225,10680	2886,271570	8330563,575	-13,563	,177	185,267	,353
R4=Solvencia	188	,000	113,582	3,58739	9,241493	85,405	9,535	,177	108,925	,353
R5=Liquidez	188	,000	91,231	3,37294	7,877872	62,061	8,202	,177	84,642	,353
R6=Auton_financ	188	-13,326	81,239	3,08888	9,458988	89,472	5,246	,177	34,065	,353
R7=Benef_empleado	188	-203,768665	2946,131190	15,68227801	216,999088919	47088,605	13,300	,177	180,615	,353
R8=Coste_trabaj_entre_ingr_ex pl	188	,000	33299,848	245,48992	2427,402513	5892282,958	13,648	,177	186,815	,353
R9=Coste_medio_empleados	188	,000000	165,600566	33,03659720	21,188756197	448,963	1,944	,177	8,226	,353
N válido (por lista)	188									

### ANEXO 3. MATRIZ DE CORRELACIONES

Correlaciones

	LN=In_Activos	R1=Rent_econom	R2=Rent_financ	R3=Margen_benef	R4=Solvencia	R5=Liquididez	R6=Autofinanc	R7=Benef_empleado	R8=Coste_trabaj_entre_ingr_e	R9=Coste_medio_empleados
LN=In_Activos	1	,280**	-,073	,035	,088	,086	,211**	,104	-,027	,369**
	Correlación de Pearson									
	Sig. (bilateral)	,000	,316	,629	,228	,243	,004	,157	,717	,000
	N	188	188	188	188	188	188	188	188	188
R1=Rent_econom	,280**	1	-,013	,010	,080	,084	,059	,068	-,005	,043
	Correlación de Pearson									
	Sig. (bilateral)	,000	,858	,887	,273	,252	,421	,353	,941	,554
	N	188	188	188	188	188	188	188	188	188
R2=Rent_financ	-,073	-,013	1	,004	-,022	-,024	-,024	-,014	-,004	-,014
	Correlación de Pearson									
	Sig. (bilateral)	,316	,858	,961	,767	,749	,739	,853	,953	,845
	N	188	188	188	188	188	188	188	188	188
R3=Margen_benef	,035	,010	,004	1	,047	,042	,021	,061	-,998**	,045
	Correlación de Pearson									
	Sig. (bilateral)	,629	,887	,961	,522	,564	,772	,404	,000	,543
	N	188	188	188	188	188	188	188	188	188
R4=Solvencia	,088	,080	-,022	,047	1	,994**	,003	,874**	-,002	,129
	Correlación de Pearson									
	Sig. (bilateral)	,228	,767	,522	,000	,964	,000	,981	,077	
	N	188	188	188	188	188	188	188	188	
	Correlación de Pearson	,086	,084	-,024	,042	,994**	1	,008	,821**	,112

R5=Liquid ez	Sig. (bilateral) N	,243 188	,252 188	,749 188	,564 188	,000 188		,912 188	,000 188	,999 188	,125 188
R6=Auton _financ	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,211** ,004 188	,059 ,421 188	-,024 ,739 188	,021 ,772 188	,003 ,964 188	,008 ,912 188	1 ,982 188	-,002 ,786 188	-,020 ,978 188	,002 ,978 188
R7=Benef _emplead o	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,104 ,157 188	,068 ,353 188	-,014 ,853 188	,061 ,404 188	,874** ,000 188	,821** ,000 188	-,002 ,982 188	1 ,908 188	-,008 ,010 188	,188** ,010 188
R8=Coste _trabaj_e ntre_ingr_ expl	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-,027 ,717 188	-,005 ,941 188	-,004 ,953 188	-,998** ,000 188	-,002 ,981 188	,000 ,999 188	-,020 ,786 188	-,008 ,908 188	1 ,641 188	-,034 ,641 188
R9=Coste _medio_e mpleados	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,369** ,000 188	,043 ,554 188	-,014 ,845 188	,045 ,543 188	,129 ,077 188	,112 ,125 188	,002 ,978 188	,188** ,010 188	-,034 ,641 188	1 ,188 188

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

## ANEXO 4. RESULTADOS DEL MODELO OBTENIDO

Cuadro 5. Variables en la ecuación

		Variables en la ecuación					
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 <sup>a</sup>	LN=ln_Activos	,846	,221	14,619	1	,000	2,330
	R2=Rent_financ	-,001	,001	3,026	1	,082	,999
	R6=Auton_financ	-,359	,154	5,420	1	,020	,698
	R7=Benef_empleado	-,051	,014	12,986	1	,000	,950
	R9=Coste_medio_empleados	-,047	,026	3,288	1	,070	,955
	Constante	-11,872	2,644	20,168	1	,000	,000

a. Variables especificadas en el paso 1: ln\_Activos, Rent\_financ, Auton\_financ, Benef\_empleado, Coste\_medio\_empleados.

Cuadro 6. Prueba de Hosmer y Lemeshow

Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Paso	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	2,556	8	,959

Cuadro 7. Tabla de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow

Tabla de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow						
		Insolvencia = 0		Insolvencia = 1		Total
		Observado	Esperado	Observado	Esperado	
Paso 1	1	19	18,998	0	,002	19
	2	19	18,951	0	,049	19
	3	19	18,825	0	,175	19
	4	19	18,680	0	,320	19
	5	19	18,513	0	,487	19
	6	18	18,295	1	,705	19
	7	17	17,756	2	1,244	19
	8	16	16,823	3	2,177	19
	9	14	14,515	5	4,485	19
	10	8	6,644	9	10,356	17

Cuadro 8. Resumen del modelo.

Resumen del modelo			
Paso	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	77,728 <sup>a</sup>	,232	,472

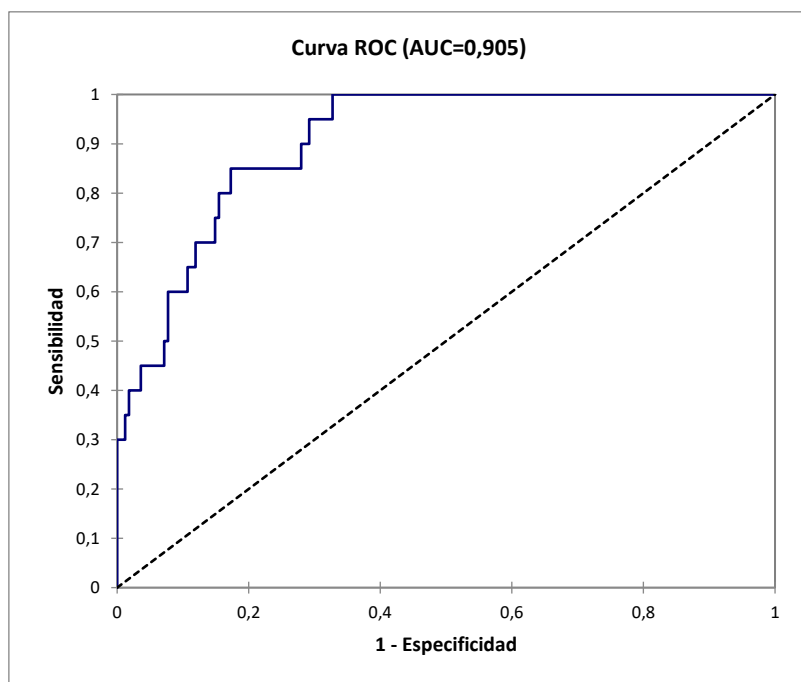
a. La estimación ha terminado en el número de iteración 9 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Cuadro 9. Tabla de clasificación.

Tabla de clasificación <sup>a</sup>				
	Observado	Pronosticado		
		Insolvencia		Porcentaje correcto
		0	1	
Paso 1	Insolvencia 0	137	31	81,5
	1	3	17	85,0
	Porcentaje global			81,9

a. El valor de corte es ,106

Gráfico 7. Curva ROC.



Área debajo de la curva: 0,905.