

PATRONES DE SUPERVIVENCIA PARA LA GESTIÓN DE LOS CENTROS ESPECIALES DE EMPLEO

SURVIVAL PATTERNS FOR MANAGING SHELTERED EMPLOYMENT CENTERS

Gelashvili, Vera (Universidad Complutense de Madrid) *

Segovia Vargas, María Jesús (Universidad Complutense de Madrid) **

Camacho Miñano, María del Mar (Universidad Complutense de Madrid) ***

RESUMEN

Los Centros Especiales de Empleo (CEEs) son empresas rentables que contratan a trabajadores con discapacidad para su normalización en la sociedad. Debido a su crecimiento, competitividad en el mercado de trabajo y a la labor que están desempeñando en el marco de la economía social, estas empresas han suscitado interés recientemente. Sin embargo, los CEEs se enfrentan a un gran desafío y es que deben ser competitivos en el mercado para garantizar su supervivencia.

El objetivo de este estudio es analizar la supervivencia de los CEEs españoles, determinando cuáles serían las variables clave que condicionan su continuidad en el mercado, o por el contrario, su fracaso empresarial. La muestra inicial es la totalidad de los CEEs de España, 1.668 empresas. Se recogió la información de sus estados financieros durante el último año disponible. A continuación se clasificaron los CEEs en tres grupos (sanos, dudosos y con elevadas probabilidades de insolvencia) en función de la puntuación obtenida al utilizar el Z-score de Altman. Después, se elaboró un modelo de Inteligencia Artificial (algoritmo C4.5) para modelizar las características básicas de los CEEs de los tres grupos anteriormente mencionados.

La principal contribución de este estudio es que con los ratios de deudas sobre ventas netas, la rentabilidad económica y el test ácido podemos predecir qué CEEs sobrevivirán y cuáles tendrán más dificultades para mantenerse en el mercado. Además, la metodología IA utilizada aporta un enfoque distinto al tradicional usando técnicas estadísticas.

Palabras claves: Centros especiales de empleo; Z'-score de Altman, supervivencia empresarial, trabajadores con discapacidad, algoritmo C4.5. **JEL:** J58, M1, M41, C44.

ABSTRACT

Sheltered Employment Centers (CEEs) are profitable firms that contract workers with disability to prepare them for incorporation in society. Due to their growth, competitiveness in the labor market and work in the framework of the social economy, these companies have attracted some interest recently. However, these enterprises have to face great challenges

* Departamento de Economía Financiera y Contabilidad II, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Campus de Somosaguas, 28223, Pozuelo de Alarcón, Madrid. veragela@ucm.es

** Departamento de Economía Financiera y Contabilidad I (Economía Financiera y Actuarial), Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Campus de Somosaguas, 28223, Pozuelo de Alarcón, Madrid. mjsegovia@ccee.ucm.es

*** Departamento de Economía Financiera y Contabilidad II, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Campus de Somosaguas, 28223, Pozuelo de Alarcón, Madrid. marcamacho@ccee.ucm.es

Recibido: Marzo de 2015. Aceptado: Junio de 2015.

because they have to be competitive in the market in order to guarantee their survival. The objective of this paper is to analyze the survival of the Sheltered Employment Centers, to ascertain the key variables that condition their continuity in the market, or otherwise, their business failure. The initial sample is the total number of CEEs in Spain, 1.668 firms. The financial statements of all were extracted from 2013, the last period available. Then, the all CEEs were classified in three groups (healthy, doubtful and distressed), according to their Altman Z'-score. A method of artificial intelligence (algorithm C 4.5) was used in order to obtain the basic patterns of each of the groups.

The main contribution of this study is that we can know which CEEs survive with the ratios of debts over net sales, return on assets, and quick ratio and which one will have more difficulties to stay in the market. Moreover, the artificial intelligence methodology used is a new approach compared to traditional statistical techniques.

Key Words: Sheltered employment centers; Altman Z'-score, business' survival, workers with disabilities, C4.5 algorithm. **JEL:** J58, M1, M41, C44.

1. INTRODUCCIÓN

Las situaciones de crisis económicas provocan cuantiosas pérdidas para la economía, en general, y para las empresas, en particular (Wu, 2010). La incorporación de España a la Unión Europea ha mostrado que todavía existe un gran número de empresas en nuestro país sin posibilidad de competir en un contexto económico y social tan exigente como el actual (Val Merino *et al*, 2013). Además, la crisis económica ha provocado que miles de empresas cierren o se liquiden. De hecho, el número de insolvencias empresariales es un indicador considerado de gran relevancia en el análisis y evolución de la economía de un país (Ayuso, 2013). En consecuencia, la predicción de la insolvencia empresarial es una cuestión de vital importancia para todos aquellos agentes relacionados con una empresa: propietarios o accionistas, directivos, trabajadores, prestamistas, proveedores, clientes, la sociedad y las autoridades públicas. Todos ellos necesitan conocer, con el mayor grado de exactitud posible, el nivel de solvencia de la empresa para poder establecer, con suficiente tiempo de antelación, políticas de ajuste que minimicen el riesgo y las posibles consecuencias negativas de posibles situaciones de crisis empresarial no deseadas.

Un tipo especial de empresas son los Centros Especiales de Empleo (CEE), que pueden tener o no ánimo de lucro, pero que necesitan alcanzar una cierta rentabilidad para sobrevivir en el mercado. Los CEEs forman parte del sector denominado "economía social". La ley 5/2011 de 29 de marzo, de Economía Social, indica que forman parte de la economía social en España: las empresas de inserción, las cooperativas, las sociedades laborales, las mutualidades, las cofradías de pescadores, los centros especiales de empleo, las sociedades agrarias de transformación y las fundaciones (art. 5). A diferencia de otro tipo de empresas, en las que los criterios económicos como maximizar el beneficio son sus principales directrices, para este tipo de entidades sobresalen principios tales como la primacía de las personas y del fin social sobre el capital, el reparto equitativo y social de los beneficios y la solidaridad. Esto significa la existencia de unos criterios de gestión que deben compatibilizar viabilidad económica y rentabilidad con sus fines sociales. De ahí, que la gestión de los CEEs debe ser, desde el punto de vista económico, muy eficaz para poder cumplir con los otros fines planteados, de marcado carácter social.

En consecuencia, los CEEs españoles, de igual forma que el resto de empresas, se enfrentan al problema de su viabilidad económico-financiera. Hay que ser competitivos a

nivel nacional e internacional (en su caso) y seguir sobreviviendo. Cabe recordar que muchos CEEs han nacido al amparo de asociaciones y fundaciones que, en muchas ocasiones, carecen de herramientas de gestión y de organización adecuadas (Ferrerías *et al.*, 2011), lo que puede constituir una de las principales razones de su fracaso. Las investigaciones realizadas en nuestro país han estudiado su importancia, situación actual y jurídica durante las últimas décadas (Laloma, 2007; Cueto *et al.*, 2008; Rodríguez *et al.*, 2009; Jordán de Urríes y Verdugo, 2010; Camacho-Miñano y Pérez, 2012, Redondo y Martín, 2014). Todos ellos constatan que ha habido una tendencia creciente en la creación de este tipo particular de empresas e incluso su número de empleados y sus contratos laborales han crecido durante la crisis económica actual (Rodríguez, 2012; Redondo, 2013). Sin embargo, existen muy pocos estudios desde un enfoque empresarial y de análisis económico-financiero (Redondo y Martín, 2014). También existen muchos trabajos sobre predicción de insolvencias (Camacho-Miñano *et al.*, 2015; Laitinen *et al.*, 2014). Este tema es interesante porque se pueden conocer las debilidades de las empresas y actuar en consecuencia. Por lo tanto, se hacen necesarios estudios que desarrollen modelos y variables para la estimación y predicción del fracaso empresarial (véase Tascón y Castaño, 2012). Sin embargo, no hay estudios específicos sobre dicha cuestión que se centren en los CEEs.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, el objetivo de este estudio es analizar la supervivencia de los CEEs, determinando cuáles serían las variables clave que condicionan dicha supervivencia. Utilizando la totalidad de los CEEs de España y obteniendo su información económico-financiera, se han clasificado dichas empresas como sanas, dudosas e insolventes¹, siguiendo el indicador Z'-score de Altman (1968). Para obtener los patrones de supervivencia y, por ende, de fracaso de los CEEs hemos aplicado una metodología de inteligencia artificial como es el algoritmo C4.5. Se trata de un árbol de decisión ampliamente utilizado y contrastado en problemas de aprendizaje automático (desarrollo de software para extraer conocimiento), lo que le ha convertido en uno de los más populares en cuanto a su aplicación a problemas financieros. En definitiva, no es más que un conjunto de patrones o reglas compactadas y presentadas en forma de árbol. Los patrones que se obtienen de la aplicación del árbol en la viabilidad de los CEEs pueden ser indicadores relevantes para evaluar su gestión.

La principal contribución de este estudio es la constatación empírica de que el nivel de endeudamiento, las ventas generadas, y su liquidez son indicadores relevantes que determinan la supervivencia de los CEEs en nuestro país. Por lo tanto, son características que deben ser tenidas en cuenta a la hora de la gestión empresarial.

Este artículo se estructura como sigue: en el segundo apartado se expone el concepto y evolución de los CEEs, siguiendo con el índice de supervivencia del Z-score como un parámetro de probabilidad de quiebra. Posteriormente, se plantea la pregunta de investigación que queremos responder con este estudio, la descripción detallada de las variables a contrastar, la metodología utilizada y la muestra. En el apartado quinto se presentan los resultados y su discusión, para finalizar con las conclusiones obtenidas.

2. CONCEPTO Y EVOLUCIÓN DE CENTROS ESPECIALES DE EMPLEO EN ESPAÑA

El Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de Derechos de las Personas con Discapacidad y de su Inclusión

¹ Realmente no se trata de empresas insolventes todavía, sino que según ese indicador Z-score tienen dificultades financieras, es decir, empresas con un riesgo elevado de fracaso.

Social define los CEEs como “*aquellos cuyo objetivo principal es el de realizar una actividad productiva de bienes o de servicios, participando regularmente en las operaciones de mercado, y tener como finalidad el asegurar un empleo remunerado para las personas con discapacidad; a la vez que son un medio de inclusión del mayor número de estas personas en el régimen de empleo ordinario*” (art. 43). Ya que el 70 por 100 de sus trabajadores, como mínimo, tienen que tener una discapacidad reconocida igual o superior al 33 por 100, y esto puede suponer una merma en su productividad, los CEEs están incentivados con ayudas financieras públicas que reciben sus empresarios, entre otras: bonificaciones del 100 por 100 de la cuota empresarial a la Seguridad Social, el 50 por 100 del salario mínimo interprofesional, subvenciones para el mantenimiento del puesto de trabajo, para eliminar las barreras arquitectónicas y adaptación de puestos de trabajo, etc.

La generación de empleo protegido para personas con discapacidad ha tenido su principal desarrollo en algunos países, como España, bajo la fórmula de CEEs (Laloma, 2007). Su principal objetivo es apoyar la integración laboral y social de las personas con discapacidad, dándoles la posibilidad de tener empleo remunerado y de aprendizaje, así como favorecer su integración laboral en el mercado de trabajo ordinario (Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre). Los CEEs pueden ser creados por las administraciones públicas, por entidades, por personas físicas, jurídicas o comunidades de bienes que tengan capacidad jurídica y de obrar para ser empresarios (Camacho-Miñano y Pérez, 2012). Según el objetivo de los CEEs, sus características pueden ser diferentes (Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de las personas con discapacidad, art.42):

- Según su titularidad, los centros especiales de empleo podrán tener carácter público o privado.
- Atendiendo a la aplicación de sus posibles beneficios, los centros podrán carecer o no de ánimo de lucro, según repercutan en su totalidad en la propia institución o se aproveche parte de ellos en otra finalidad distinta que haya de cubrir la entidad titular del mismo.

Una característica esencial y necesaria en el funcionamiento de los CEEs, dado su carácter singular por el que se reciben ayudas públicas, es el desarrollar servicios de ajuste personal y social, tal como se indica en su regulación (Jordán de Urríes y Verdugo, 2010).

Los CEE pueden tener diferentes características y diversos modelos de gestión. Además el sector de actividad y el tamaño de la empresa pueden variar desde un trabajador a más de mil. Las actividades que desarrollan pueden ser muy diversas, tanto en sectores tradicionales como modernos. Entre otros sectores pueden destacarse lavandería, limpieza, telemarketing, tintorería, jardinería, servicios a empresas estandarizados, etc. Los datos cuantitativos sobre CEEs y el número de personas contratadas en España por estos centros entre los años 1991-2011 muestran una tendencia creciente (véase cuadro 1).

Como podemos observar en el cuadro 1, es obvio el aumento de los CEEs durante estas dos últimas décadas, siendo destacable el crecimiento de estos centros en un período de crisis económica. Del año 2008, año de inicio de la crisis, hasta el año 2011 el número de CEEs ha crecido casi un 25 por 100. Según KPMG (2012) si los CEEs de España fueran una empresa, se podría simular que tienen una plantilla global de más de 70.000 trabajadores, con un reembolso anual en salarios a personas con discapacidad de alrededor de 770 millones de euros. Esta hipotética empresa estaría situada entre las mayores del país, con un impacto en términos de empleo y salarios superior al de algunas compañías del IBEX-35. Como señala Giménez *et al.* (2012), los CEEs son un modelo de economía social, donde encontramos el mayor porcentaje de personas discapacitadas que trabajan. Además de desarrollar una importante función social, protagonizan una importante labor económica y productiva.

CUADRO 1: EVOLUCIÓN DE LOS CEES EN LOS AÑOS 1991-2011

Años	Nº de CEES	Plantilla Total
1991	289	7.793
1992	305	8.393
1993	351	9.249
1994	403	11.130
1995	497	13.525
1996	562	15.469
1997	605	17.786
1998	693	21.284
1999	796	24.796
2000	1.007	28.463
2001	1.125	30.833
2006	1.589	48.634
2008	1.775	52.924
2009	1.900	69.691
2010	1.871	63.179
2011	2.215	71.815

Fuente: Elaboración propia a través de datos de KPMG (2012)

3. LA VIABILIDAD DE LOS CEES: USO DEL INDICADOR Z-SCORE

La viabilidad y, en consecuencia, el riesgo de fracaso empresarial ha sido reconocido como un factor importante en el área de la macroeconomía o en los análisis industriales. Al mismo tiempo, tanto el número de empresas quebradas como la tendencia relativa, son considerados indicadores de la solidez de las industrias y del conjunto de la economía. De hecho, la importancia del riesgo al fracaso ha sido un factor tenido en cuenta desde hace mucho tiempo, y esta es la razón que explica el gran desarrollo de las investigaciones en el área de la gestión financiera para la evaluación de las empresas y la declaración de su viabilidad.

Los estudios pioneros sobre predicción de crisis empresariales datan de la década de los años treinta del siglo pasado. Fitzpatrick (1932) y Winakor y Smith (1935) son los primeros trabajos en los que se aplicaron técnicas de análisis univariante básico, describiendo las tendencias de varios ratios financieros. Sin embargo, no será hasta la década de los sesenta cuando se empiecen a utilizar técnicas estadísticas más complejas. A partir de estos estudios, Beaver (1966), Altman (1968) y otros muchos, se ha intentado elaborar una teoría general del fracaso empresarial, aunque todavía sin éxito (Balcaen y Ooghe, 2006; Pozuelo *et al.*, 2013).

Inicialmente, los ratios o datos contables eran la base de los estudios que intentaban predecir y, por tanto, explicar el fracaso empresarial. Los primeros trabajos consistían en analizar los casos de fracasos empresariales reales y, utilizando un método inductivo, aprender las características de las empresas fracasadas comparándolas con otras “sanas”. Sin embargo, aún hoy en día, y con más de medio siglo de investigaciones posteriores, todavía no

existe unanimidad entre los investigadores sobre cuáles son las variables que mejor explican la situación de insolvencia ni la reorganización de empresas. En la literatura, muchos investigadores han utilizado los principales ratios del análisis financiero o de los documentos de los estados financieros (balance de situación, cuenta de pérdidas y ganancias o estado de flujos de efectivo) para explicar la insolvencia. Con carácter general, tres son los tipos de ratios más utilizados por los académicos sobre el tema: ratios de rentabilidad, de endeudamiento y de equilibrio económico-financiero (Tascón y Castaño, 2012; Korol, 2013). Actualmente, se ha constatado una relación entre rentabilidad y liquidez en diversos estudios recientes (De Llano *et al.*, 2010), ya que empresas con problemas financieros son menos capaces de acceder a financiación, a recursos financieros externos, lo que supone una mayor presión para generar ingresos, una posible bajada de precios y desequilibrios de caja.

A pesar de la cantidad de estudios existentes hemos seleccionado un indicador que sigue vigente desde hace casi cincuenta años, que es el Z-score de Altman (1968). A partir de la experiencia de Altman con empresas en dificultades financieras, se desarrolló un índice utilizando cinco ratios y cinco ponderaciones, con la finalidad de pronosticar la quiebra de las empresas manufactureras que cotizaban en bolsa. Ese modelo se ha ido ajustando con el paso del tiempo y se adaptó el Z' score para empresas que no cotizaban en mercados secundarios. Dicho modelo tiene la siguiente formulación:

$$Z' = 3,107 \frac{\text{Beneficio explotación}}{\text{Activo total}} + 0,998 \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Total}} + 0,420 \frac{\text{Patrimonio Neto}}{\text{Pasivo Total}} + 0,77 \frac{\text{Fondo de Maniobra}}{\text{Activo Total}} + 0,847 \frac{\text{Beneficios Retenidos}}{\text{Activo Total}}$$

Donde Z' es un índice de quiebra. Los resultados de Altman demuestran que, en la práctica, las empresas se pueden situar en tres zonas diferentes:

- Zona “sana/segura” (safe zone) si el Z' es mayor que 2,9. Esto supone que la empresa estaría lejos de la quiebra. En nuestro modelo, si una empresa se sitúa en esta zona, le hemos asignado valor 0 a la probabilidad de quiebra.
- Zona “gris” (grey zone) si el Z' está entre 1,23 y 2,9 implicaría que la insolvencia sería posible, por lo que la empresa debería tomar medidas para sobrevivir en el siguiente período. En nuestro modelo, si una empresa tiene esos valores de Z' a la probabilidad de quiebra le hemos otorgado un valor 1.
- Zona “distress” (distress zone) si el Z' es inferior a 1,23 significaría que hay una gran probabilidad de que la empresa quiebre. En nuestro modelo a la probabilidad de quiebra de esa empresa la hemos codificado con un valor 2.

Altman demuestra que las empresas quebradas y no quebradas tienen perfiles financieros muy diferentes un año antes de la quiebra, hecho que se demuestra en los ratios financieros en los que se basa el modelo de Z-score (Altman, 1993).

Desde su formulación, el Z-score se ha aplicado con frecuencia en los estudios sobre fracaso empresarial. Son muy numerosos los estudios que lo aplican (Luoma y Laitinen, 1991). De hecho Altman *et al.* (1993) da una detallada explicación del mismo y sus aplicaciones. Recientemente se ha vuelto a revisar la utilidad del Z-score por su creador y, a pesar de la multitud de modelos y estudios, sigue estando vigente todavía, generalizando su utilidad para distinto tipos de empresas y países (Ross *et al.*, 2010; Altman *et al.*, 2014).

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, VARIABLES, METODOLOGÍA Y MUESTRA

4.1. Pregunta de investigación

La viabilidad económica de los CEEs es clave para la supervivencia de los mismos, a pesar de que sean entidades sin ánimo de lucro, ya que condiciona la normalización de las personas con discapacidad, sus familias y la sociedad en general. De ahí que sea muy importante para este sector de la economía social conocer qué características tienen los CEEs y, de este modo, poder predecir indirectamente el riesgo de quiebra del negocio. Existen diversos trabajos en la literatura que estudian los factores explicativos del éxito en las empresas españolas (Huerta *et al.*, 2012) así como para las PYMES (Rubio y Aragón, 2002), las empresas exportadoras (Landa-Torres, et. al. 2012) o empresas familiares (Sánchez *et al.* 2009). Sin embargo, se desconocen dichos factores de éxito para los CEEs. Por lo tanto, la pregunta de investigación que motiva este estudio es:

¿Cuáles son las variables que caracterizan a los CEEs con estrés financiero, es decir, aquellos que tienen un Z'-score inferior a 1,23? En consecuencia, podremos hacer patrones para los CEEs que tienen una elevada probabilidad de quiebra.

4.2. Variables utilizadas

Las variables de control utilizadas en la investigación para poder estudiar el problema del estrés financiero en los CEEs son las siguientes:

- La edad del CEE, es decir, el número de años desde su fundación hasta el año de referencia de los últimos estados financieros, el año 2013. En teoría, las empresas que tienen mayor experiencia en el mercado deberían tener más estrategias para sobrevivir (Blasco y Carrizosa, 2007).

- Su tamaño, medido por el número de empleados que tienen contratados. Hay estudios contradictorios con relación a esta variable. Algunos estudios correlacionan positivamente el tamaño con la rentabilidad (González Pérez, 1995), mientras que otros señalan una relación negativa (Illueca y Pastor, 1996).

- Su localización, es decir, la comunidad autónoma en la que están registrados según su domicilio social. En teoría, casi todas las comunidades autónomas tienen competencias propias sobre la ley de discapacidad y dependencia. De hecho, recientemente se ha realizado el XIV Dictamen de la Dependencia sobre el grado de aplicación de las políticas para dependientes (incluidos las personas con discapacidad). En dicho estudio, sus autores utilizan una serie de indicadores para valorar la implementación real de la ley de dependencia (de 1 peor implantación a 10 mejor implantación de la ley de dependencia) y se observa que varía desde un 1,7 de la Comunidad de Valencia a un 10 en la Comunidad de Castilla y León a la hora de evaluar cómo se atiende a las personas con dependencia.

- La cuantía de las subvenciones de capital que reciben, según su información en el balance de situación de cada empresa. Hay estudios teóricos que justifican que son las ayudas públicas recibidas por los CEEs los que garantizan su viabilidad (Laloma, 2007; Jordán de Urrís y Verdugo, 2010).

- El ratio de rentabilidad económica, medido como el resultado de explotación dividido entre el total de sus activos. Es la capacidad económica de los activos de una empresa para generar valor, independiente de cómo han sido financiados. Se puede descomponer en el margen de ventas y la rotación de los activos. De hecho, la rentabilidad económica es el

indicador más utilizado en la literatura sobre viabilidad empresarial, a pesar de sus limitaciones (Rubio y Aragón, 2002; Hull y Rothenberg, 2008).

Adicionalmente al estudio del ratio de rentabilidad económica o ROA, también existen otros ratios utilizados, que son los más referenciados en la literatura sobre predicción de insolvencia. Un estudio pionero de Laitinen (1991) sobre la importancia de esas variables en el proceso de quiebra justifican nuestra elección. Adicionalmente esos ratios reflejan las dimensiones financieras básicas que son importantes según las investigaciones empíricas sobre fracaso empresarial, según Balcaen y Ooghe (2006). Esas dimensiones son el crecimiento, la eficiencia, la rentabilidad, el *cash flow*, el apalancamiento financiero y la liquidez. Un reciente estudio de Laitinen *et al.* (2014) avala su uso para la predicción de insolvencias en siete países diferentes. Se trata de:

- El ratio de resultado del ejercicio dividido entre la cifra de ventas netas.
- El ratio de *cash-flow* dividido entre las ventas netas.
- El *quick* ratio, es decir, el activo corriente o a corto plazo menos las existencias, todo ello dividido entre el pasivo corriente o deudas a corto plazo.
- El ratio de deudas sobre ventas.
- El *equity* ratio o ratio de fondos propios sobre total de activo.

Además, también se ha calculado el indicador Z-score de Altman para empresas no cotizadas, tal y como se explicó en el epígrafe anterior. Esta será la variable de decisión en la metodología elegida.

4.3. Metodología: algoritmo C4.5.

Los métodos de Inteligencia Artificial (IA) se han convertido en un nuevo enfoque para analizar los problemas financieros (por ejemplo, Serrano y Martín del Brio, 1993; Sanchís *et al.*, 2007; Díaz, *et al.*, 2009, aplicados a datos españoles). De hecho, pueden considerarse que son un complemento, y en algunos casos, un sustituto de métodos estadísticos. En cualquier caso, pueden dar otro punto de vista a los problemas que estamos analizando. En consecuencia, vamos a analizar las variables económico-financieras que caracterizan el fracaso y, por ende, la supervivencia de los centros de empleo protegido utilizando el árbol de decisión C4.5. Con otras palabras, vamos a obtener las variables que se asocian a la supervivencia de los CEE por medio de una herramienta de IA. En nuestro caso sería conocer qué variables económico financieras de las descritas anteriormente se asocian a un Z-Score de quiebra, de zona de duda o de empresas “sanas”. El número de objetos que satisfacen la parte de las condiciones que indica la regla se llama en el argot *fuerza* de la regla y es un concepto útil para validar una regla.

Los árboles de decisión forman parte del denominado aprendizaje automático. De hecho, quizás sean los sistemas de aprendizaje automático más fáciles de utilizar y de entender. Un árbol de decisión puede interpretarse esencialmente como una serie de reglas compactadas para su representación en forma de árbol. Existen varios algoritmos que desarrollan árboles de decisión y lo que diferencia un árbol de decisión de otro es el algoritmo que lo genera. El algoritmo desarrollado por Quinlan e implantado en el C4.5 (Quinlan, 1993) es probablemente el más popular de entre todos los algoritmos de árboles de decisión. En él, el criterio utilizado para hacer las particiones se apoya en una serie de conceptos procedentes de la Teoría de la Información y a lo largo del tiempo ha experimentado una serie de mejoras notables. Para una descripción más detallada véase Quinlan (1993) y Díaz *et al.* (2009). El algoritmo J48 es la implementación en Java de libre acceso del algoritmo C4.5 que contiene el

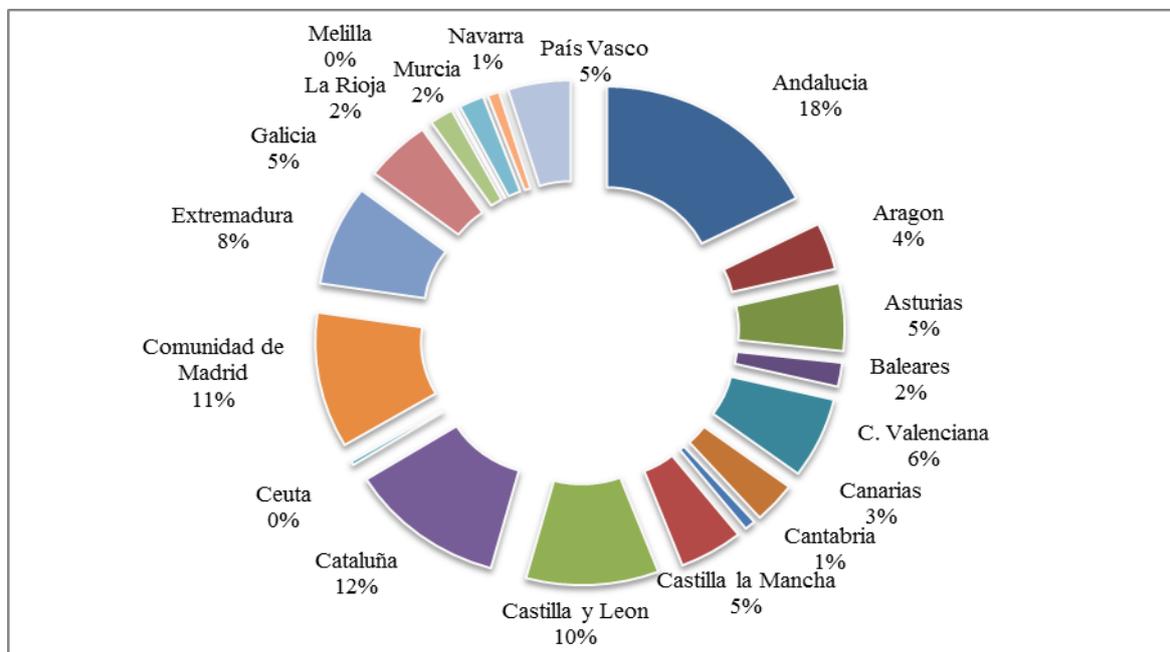
software WEKA. De hecho, WEKA es el paquete de minería de datos desarrollado por la Universidad de Waikato (Witten y Frank, 2005) con el que hemos realizado nuestro análisis.

4.4. Muestra

Para conseguir el objetivo del estudio propuesto, se plantea realizar un análisis de los datos económico-financieros de los CEEs, determinando así las variables claves que condicionan su continuidad en el mercado. La muestra inicial son todos los CEEs de España, según los datos disponibles por el Servicio Público de Empleo Estatal en España. Para el año 2013 había 1.894 centros, que ejercían diferentes actividades. Sin embargo, algunos de esos centros se repetían en varias comunidades autónomas, por lo que se procedió a limpiar la base de datos con todos y cada uno de los que estaban duplicados. La muestra obtenida fue de 1.668 CEEs. Las comunidades que están representadas con el mayor número de CEEs son: la Comunidad de Andalucía, con 293 CEEs, lo que representa un 18 por 100 del total nacional, Cataluña en segundo lugar con 199 centros (12 por 100 del total), la Comunidad de Madrid en tercer lugar con 181 centros (11 por 100) y Castilla y León con 169 CEEs (10 por 100). Comunidad de Extremadura cuenta con el 8 por 100 del total de estas empresas. Lógicamente, Ceuta y Melilla son los territorios que, dada su extensión en tamaño, tienen menos centros (véase gráfico 1).

Una vez seleccionados los centros, hemos utilizado su número de identificación fiscal para acceder a su información contable en la base de datos de estados financieros de empresas españolas SABI². No ha sido posible encontrar la información para todos los CEEs de la muestra. Inicialmente se han utilizado los datos económico-financieros del año 2013, último año disponible. La muestra final se compone de los estados financieros de 528 empresas de las 1.668 existentes, lo que supone un 27,8 por 100 de los CEEs.

GRÁFICO 1 : LOS CEEs POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS



Fuente: Elaboración propia

² Para más información véase <http://www.bvdinfo.com/en-gb/our-products/company-information/national-products/sabi>

Las características principales de nuestra muestra final se pueden observar en el cuadro 2. La edad media de los CEEs de la muestra son 11 años, con una desviación típica de 6,8 años. Es decir, la mayoría de los CEEs tiene experiencia en el mercado, no son empresas recién creadas. Su número medio de trabajadores es de 84, lo que supone que son centros con una gran concentración de trabajadores discapacitados, si bien su desviación es muy grande. La media de subvenciones de capital recibidas por los CEEs de la muestra final es de 97.389,80 euros. Sin embargo, hay un total de 269 centros que no reciben subvenciones de capital (frente a 259 que sí reciben ayudas públicas), según se recoge en sus balances de situación. Es conveniente aclarar que todos los CEEs reciben subvenciones de explotación en forma de bonificaciones del 100 por 100 de la seguridad social de los trabajadores discapacitados y el 50 por 100 del salario mínimo interprofesional, con la finalidad de compensar su posible falta de “eficiencia” del personal discapacitado en comparación con otras empresas del mercado que no son CEEs. Sin embargo, todos los CEEs reciben esas subvenciones, lo que no supone una ventaja competitiva para ninguno de ellos. Por el contrario, las subvenciones de capital sí que son diferentes dependiendo de cada CEE.

En cuanto a la rentabilidad económica media de los CEEs es de casi 2,5 por 100, aunque con una elevada desviación estándar. El ratio medio del resultado del ejercicio sobre las ventas netas realizadas es negativo aunque casi cero, al igual que el *cash-flow*. Eso supone que estas empresas no generan mucha liquidez y que sus resultados netos medios no son elevados. La explicación de tener una rentabilidad económica positiva, por término medio, y un resultado neto negativo puede deberse a los gastos financieros de las deudas medias acumuladas por los CEEs. El ratio medio de deudas sobre ventas netas es de 1,18 lo que supone que de cada 100 euros de ventas netas, la deuda de estas empresas asciende a 118 euros. Sin embargo, el *quick ratio* (activos corrientes deducido el inventario dividido entre los pasivos corrientes) asciende, por término medio, a 2,55. Esto supone que la media de los CEEs de la muestra no está muy endeudada a corto plazo, ya que con el efectivo disponible y sus derechos de cobro pueden pagar casi tres veces sus deudas a corto plazo. En cuanto al ratio de financiación propia (o *equity ratio*) señalar que cada 100 euros de activo invertidos, 32 euros están autofinanciados. Esto supone que, como media, un tercio de los recursos de la empresa están financiados con recursos propios.

CUADRO 2: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
EDAD	1	56	10,93	6,89
TAMAÑO (No. Empleados)	1	9625	83,90	501,97
SUBVENCIONES	0	9.101.399,96	97.389,81	507.003,66
(1) ROA %	-224,25	308,67	1,49	26,81
(2) Resultado/Ventas netas	-2,37	2,72	-0,01	0,33
(3) Cash flow/Ventas netas	-1,64	3,07	0,04	0,32
(4) Quick ratio	0,01	80,23	2,55	4,79
(5) Deudas/ventas netas	0,039	47,16	1,18	3,15
(6) <i>Equity ratio</i>	-5,46	0,98	0,32	0,63

Fuente: Elaboración propia

En relación al indicador Z'-score, los CEEs de la muestra final se distribuyen de la siguiente forma: hay 86 CEEs en la zona segura, 276 en la zona dudosa y 166 que tienen una elevada probabilidad de riesgo de insolvencia. Como hay pocos CEEs en la zona segura, hemos analizado con más detalle los que están dudosos o tienen una elevada probabilidad de insolvencia. Aquellos que no cumplan estas características, serán los centros que tienen lógicamente más probabilidad de supervivencia en el mercado.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De esta forma, definidas las variables del modelo en la sección 4.2, como ha quedado explicado anteriormente, se ha obtenido un cuadro de información formado por 528 CEEs, sus correspondientes valores para cada una de las 10 variables y clasificados de acuerdo al indicador Z-score en tres categorías: 0 (zona “segura”, formada por 86 CEEs), 1 (zona “gris” o de duda, formada por 276 CEEs) y 2 (zona de “quiebra” formada por 166 CEEs). Dicho cuadro ha sido introducido en WEKA, con el que hemos desarrollado el análisis del C4.5.

Los resultados del modelo según la salida del programa pueden verse en la figura 1. Se han resaltado en color gris las ramas más fuertes para cada clase (0, 1, 2), es decir aquellas que verifican un mayor número de CEEs.

FIGURA 1: ÁRBOL OBTENIDO CON EL ALGORITMO C4.5

J48 pruned tree

```

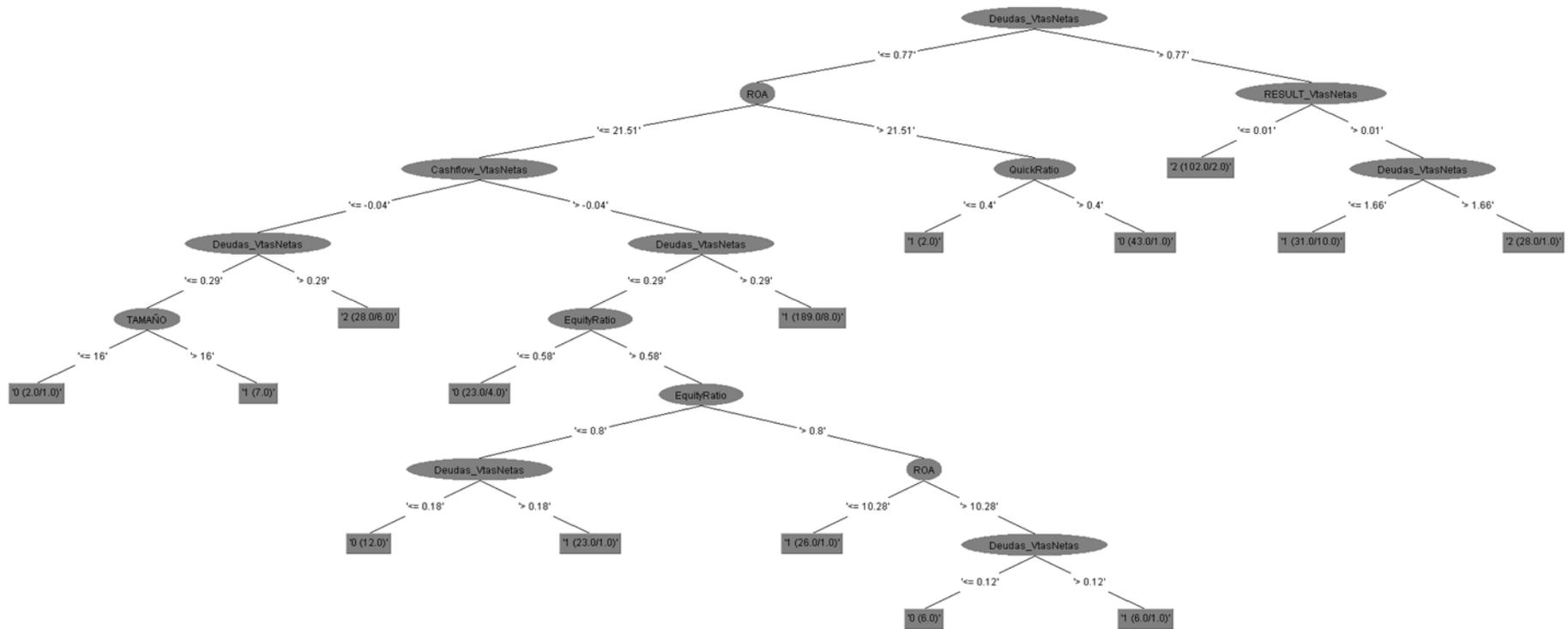
-----
Deudas_VtasNetas <= 0.77
|   ROA <= 21.51
|   |   Cashflow_VtasNetas <= -0.04
|   |   |   Deudas_VtasNetas <= 0.29
|   |   |   |   TAMAÑO <= 16: 0 (2.0/1.0)
|   |   |   |   TAMAÑO > 16: 1 (7.0)
|   |   |   Deudas_VtasNetas > 0.29: 2 (28.0/6.0)
|   |   Cashflow_VtasNetas > -0.04
|   |   |   Deudas_VtasNetas <= 0.29
|   |   |   |   EquityRatio <= 0.58: 0 (23.0/4.0)
|   |   |   |   EquityRatio > 0.58
|   |   |   |   |   EquityRatio <= 0.8
|   |   |   |   |   |   Deudas_VtasNetas <= 0.18: 0 (12.0)
|   |   |   |   |   |   Deudas_VtasNetas > 0.18: 1 (23.0/1.0)
|   |   |   |   |   EquityRatio > 0.8
|   |   |   |   |   |   ROA <= 10.28: 1 (26.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   ROA > 10.28
|   |   |   |   |   |   |   Deudas_VtasNetas <= 0.12: 0 (6.0)
|   |   |   |   |   |   |   Deudas_VtasNetas > 0.12: 1 (6.0/1.0)
|   |   |   |   |   Deudas_VtasNetas > 0.29: 1 (189.0/8.0)
|   ROA > 21.51
|   |   QuickRatio <= 0.4: 1 (2.0)
|   |   QuickRatio > 0.4: 0 (43.0/1.0)
Deudas_VtasNetas > 0.77
|   RESULT_VtasNetas <= 0.01: 2 (102.0/2.0)
|   RESULT_VtasNetas > 0.01
|   |   Deudas_VtasNetas <= 1.66: 1 (31.0/10.0)
|   |   Deudas_VtasNetas > 1.66: 2 (28.0/1.0)

```

Fuente: Elaboración propia

La figura 2 representa el árbol generado por el algoritmo C4.5. Son los mismos resultados de la figura 1 pero en forma de árbol.

FIGURA 2: ÁRBOL OBTENIDO CON EL ALGORITMO C4.5



Fuente: Elaboración propia

Los buenos resultados en términos de validación cruzada 85 por 100³ justifican el análisis de los patrones que nos muestra el árbol. Las ramas que más CEEs verifican (más fuertes en el argot) son las que se deben interpretar, ya que reflejarían patrones ciertos al estar refrendados por un gran número de casos. Vamos a ir analizando las ramas más fuertes para cada una de las tres categorías que, según el Z-Score, hemos clasificado los CEEs. Para ello, nos centraremos en las empresas con estrés financiero.

La clase que hemos denominado 2 es la que en Z'-score se corresponde con las empresas en zona de quiebra, que son un total de 166 CEEs. A esta clase corresponden dos ramas:

- Si el ratio de deudas/ventas netas es superior a 0,77 y el ratio del resultado/ventas netas inferior o igual a 0,01, entonces el CEE está en la zona de quiebra. Esta regla la verifican 102 CEE, con dos errores (102/2 en las figuras 1 o 2).
- Si el ratio de deudas/ventas netas es superior a 0,77 y el ratio resultado/ventas netas superior a 0,01 (caso contrario al anterior), entonces sólo aquellas cuyo ratio de deuda/ventas netas sean superiores a 1,66 serán solventes. Esta regla la verifican 28 CEEs con un error (28/1 en las figuras 1 o 2).

Teniendo en cuenta los errores y aciertos de estas dos reglas, un 76 por 100 de los CEEs situados en la zona de quiebra lo verifican.

Por el contrario, la clase denominada 0 corresponde a un Z'-score de CEEs solventes. Para las empresas solventes tenemos una única regla significativa dado que la verifican 43 empresas (con un error), lo que representaría un 50 por 100 de las clasificadas como solventes. Esta rama indica que si el ratio deudas/ventas netas es inferior o igual a 0,77, el ROA es superior a 21,51 y el quick ratio superior a 0,4, el CEE es solvente.

Finalmente, la rama más complicada es lógicamente la que corresponde a la clase 1 o zona de duda según el Z'-score de Altman. Esta rama sería la siguiente: Si el ratio de deudas sobre ventas netas es inferior o igual a 0,77; el ROA es inferior o igual a 21,51; el ratio de *cash-flow* sobre ventas netas es superior o igual a -0,04, entonces solo aquellas cuyo ratio de deudas sobre ventas netas sea superior a 0,29 pertenecerían a la región de duda. Esta regla la verifican 189 empresa, habiendo 8 errores. Teniendo en cuenta tanto los errores como los aciertos, esta regla la verifican un 66 por 100 de las empresas clasificadas por el Z- SCORE en la zona gris. Lo cual corrobora la dificultad de tratar de sacar patrones para esta zona de duda.

En consecuencia, analizando las reglas se desprende que de cara a la gestión de los CEEs y en concreto para el análisis de la supervivencia de los mismos, son los ratios de deudas sobre ventas netas, la rentabilidad económica y el test ácido las variables a tener en cuenta y con los patrones que muestran las reglas. Para comprender mejor los valores que muestran las reglas para estas tres variables, se adjunta el cuadro 3. Dicho cuadro contiene información sobre la media y desviación típica, diferenciada para las tres zonas señaladas por el Z-score, para los ratios de deudas sobre ventas netas, la rentabilidad económica y el test ácido.

³ La *Validación-cruzada* es un procedimiento que consiste en hacer numerosas particiones de igual tamaño en los datos, dejando unas para estimar el modelo y las restantes para validar. El proceso se repite tantas veces como particiones hayamos hecho, y vamos cambiando las que sirven para estimar de las que sirven para validar. El resultado final es la media de todos los resultados obtenidos. El resultado obtenido es para una validación cruzada para 10 particiones, que es la más habitual.

CUADRO 3 : MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA PRINCIPALES RATIOS DEL MODELO DIFERENCIADOS POR CLASES

Clase \ Ratio	ROA		Test ácido		Deudas/Ventas Netas	
	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica
0	24,76	38,32	3,09	2,86	0,24	0,38
1	3,65	8,85	2,89	3,75	0,48	0,26
2	-14,17	29,54	1,72	6,69	2,85	5,23

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, como resultados interesantes podemos destacar que la variable subvenciones de capital no aparece en el modelo. Esto implica que no son determinantes para la viabilidad de los CEEs, al contrario de lo expuesto por diversos estudios teóricos, entre otros, Laloma (2007) y Jordán de Urríes y Verdugo (2010). En nuestra muestra, las subvenciones recibidas se refieren exclusivamente a las que figuran en el balance de situación, es decir, normalmente recogen las subvenciones de capital (aquellas cuya finalidad es ayudar a la adquisición de estructura de capital como, por ejemplo, nuevo inmovilizado). Cuando las empresas reciben subvenciones de explotación, por ejemplo, para la contratación de trabajadores con discapacidad (100 por 100 de la cuota obrera de la seguridad social y el 50 por 100 del salario mínimo interprofesional) dichas cuantías se recogen en la cuenta de pérdidas y ganancias como ingresos de explotación. Es decir, que la rentabilidad económica de los CEEs no depende directamente de las subvenciones de capital que reciban. Los CEEs, a diferencia de los centros ocupacionales, en teoría, deben ser empresas rentables en el mercado. Son empresas que, por el hecho de contratar a discapacitados, no tienen por qué dejar de ser competitivas en su sector. Si bien es cierto que la posible menor eficiencia de sus trabajadores se ve compensada por las subvenciones recibidas. Otra cuestión no menos interesante es que las subvenciones que reciben los CEEs por inserción laboral de discapacitados se reciben tarde en muchas ocasiones, y requieren una elevada carga de burocracia que muchos CEEs no pueden gestionar adecuadamente. En el estudio de Ferreras et al (2011) se señalan estos hechos así como que son cuantías insuficientes.

Además, la edad de la empresa tampoco es relevante en el modelo, al contrario de lo que expone la literatura que señala a mayor experiencia en el mercado, más probabilidades de supervivencia (Blasco y Carrizosa, 2007). El tamaño de los CEEs tampoco es clave, ya que aparece sólo en dos ramas con poca fuerza (2 casos para las empresas con estrés financiero y 7 casos para la insolvencia dudosa). Sin embargo, este resultado contradice a lo expuesto por Huerta et al. (2012) para el caso los factores de éxito de las empresas españolas, entre los que figura el tamaño. Para el caso particular de los CEEs, su tamaño no es relevante para su fracaso inmediato. Por último, otra variable que tampoco afecta a la viabilidad futura de los CEEs es su localización. Según el modelo obtenido con el algoritmo C4.5, las comunidades autónomas y sus regulaciones particulares no condicionan el fracaso de un CEE. Este resultado es relevante ya que de cara a la gestión es independiente donde se sitúe el CEE. De cara a la supervivencia de las empresas, e más importante su gestión empresarial desde el punto de vista del endeudamiento, las ventas, el resultado y su ROA.

6. CONCLUSIONES

El objetivo de este estudio es el análisis de los patrones de fracaso y, por ende, supervivencia de los CEEs en España, para ayudar a la gestión de este tipo de empresas. La primera conclusión es que no se trata de un problema sencillo. Sin embargo, la aplicación de herramientas de IA simplifica el problema ya que con muy pocas variables se pueden modelizar los CEEs en las tres categorías del Z'-score (zona de empresas sanas, dudosas y en estrés financiero).

En segundo lugar, la cuantía de las subvenciones públicas recibidas no condiciona la viabilidad futura de los CEEs. Para una situación de crisis económica, en la que muchas comunidades autónomas y municipios han reducido la cuantía y el número de subvenciones, el que no condicionen su viabilidad es muy relevante. Tampoco la localización de un centro en una u otra comunidad autónoma condiciona su futuro. El tamaño medido en número de empleados tampoco es relevante para su viabilidad futura. Por el contrario, las variables que sí condicionan el futuro de los CEEs son, esencialmente, el porcentaje de deudas sobre ventas y el porcentaje del resultado sobre ventas. De ahí que los gerentes de los CEEs tienen que tener especial cuidado en estos factores, si quieren garantizar la viabilidad futura de estas empresas.

Este estudio no está exento de limitaciones. En primer lugar, al utilizar datos financieros actualizados, sólo hemos usado los del año 2013 y en la base de datos hay partidas que no se encuentran desagregadas. En un futuro se espera analizar una serie de datos temporales de los CEEs en España. Además, se ha utilizado una única metodología. En un futuro se espera poder aplicar diferentes metodologías para hacer nuestros resultados más robustos. Por último, hemos seleccionado el indicador Z'-score de Altman. Dicho indicador aunque se ha ido reformulando para adaptarse a diversos tipos de empresas, presenta las limitaciones de tratarse en otro contexto y con otro tipo de empresas a la idea original. Futuros análisis utilizarán otros indicadores diferentes para ratificar nuestros resultados.

7. BIBLIOGRAFIA

- Altman, E.I. (1968): "Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy", *The Journal of Finance*, nº 23, pp. 589-609.
- Altman, E. (1993): "*Corporate Financial Distress and Bankruptcy*", Ed. John Wiley & Sons, Nueva York.
- Altman, E. I., Iwanicz-Drozowska, M., Laitinen, E.K. and Suvas, A. (2014): "*Distressed Firm and Bankruptcy Prediction in an International Context: A Review and Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model*" (August 10, 2014). Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2536340> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2536340>.
- Ayuso, P. (2013): "Un análisis de la situación del crédito en España", *Boletín Económico del Banco de España*, Octubre.
- Balcaen, S. y Ooghe, H. (2006): "35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies y their related problems", *The British Accounting Review*, nº 38 (1), pp. 63-93.
- Beaver, W.H. (1966): "Financial ratios as predictors of failure", *Journal of Accounting Research*, nº 4, pp. 71-111.
- Blasco, A. S. y Carrizosa, M. T. (2007): "Creación y supervivencia de las nuevas empresas en las manufacturas y los servicios", *Economía Industrial*, nº 363, pp. 47-58.

- Camacho-Miñano, M. D. M., Segovia, M. J. and Pascual-Ezama, D. (2015): “Which Characteristics Predict the Survival of Insolvent Firms? An SME Reorganization Prediction Model”, *Journal of Small Business Management*, nº 53(2), pp. 340-354.
- Camacho-Miñano, M. y Pérez, R. (2012): “Centros especiales de empleo: empresas para una sociedad comprometida responsablemente”, *Revista de Responsabilidad Social de la Empresa*, nº 12, pp. 77-90.
- Cueto, B., Malo, M.A., Rodríguez, V. y Francos, C. (2008): “Trayectorias laborales de las personas con discapacidad y centros especiales de empleo: Análisis empírico con la Muestra Continua de Vidas Laborales”, *FIPROS, SEGURIDAD SOCIAL*. Disponible en: <http://www.seg-social.es/prdi00/groups/public/documents/binario/119779.pdf>
- De Llano, P., Rodríguez, M. y Piñeiro, C. (2010): “Bankruptcy prediction models in Galician companies. Application of parametric methodologies and artificial intelligence”, *International Journal of Economics and Business Administration*, nº 1(1), pp. 117-136.
- Díaz, Z., Sanchis, A. y Segovia, M.J. (2009): “Analysis of Financial Instability by Means of Decision Trees and Lists”, Ed. Emerging topics in Macroeconomics, Bailly: R.O. Editorial Nova Publishers. pp. 303-327.
- Ferreras, A., Suárez, E.S., Oltra, A., Ruiz, R., Pizarro, C. y García, N. (2011): “Los Centros Especiales de Empleo en la Comunidad Valenciana: problemática y propuestas de mejora”, Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Giménez, S. (2012): “Sinergias en tiempos de crisis: los centros especiales de empleo”, *Quaderns per a la Inclusió Social*, 2. Publicacions URV. Disponible en la URL: <http://www.publicacionsurv.cat/lilibres-digital/quaderns-per-a-la-inclusio-social/item/287-sinergias-en-tiempos-de-crisis-los-centros-especiales-de-ocupaci%C3%B3n?tmpl=component&print=1>
- González Pérez, A.L. (1995): “La rentabilidad empresarial: evaluación empírica de sus factores determinantes”, Tesis doctoral. Universidad de la Laguna.
- Huerta, P., Contreras, S., Almodóvar, P., y Rejas, L. P. (2012): “Factores explicativos de los resultados empresariales: un estudio de las empresas españolas”, *Revista Venezolana de Gerencia*, nº 17(57), pp. 39-57.
- Hull, C. y Rothenberg, S. (2008): “Firm performance. The interactions of corporate social performance with innovation and industry differentiation”, *Strategy Management Journal*, nº 29(7), pp. 781-789.
- Illueca, M. y Pastor, J.M. (1996): “Análisis económico financiero del as empresas españolas por tamaños”, *Economía industrial*, nº 310, pp. 41-54.
- Jordán de Urríes, F.B. y Verdugo, M.A. (2010): “Informe sobre la situación de los Centros Especiales de Empleo en España”. Disponible en la URL: http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO25153/InformeMTIN_Centros_EspecialesdeEmpleo.pdf
- Fitzpatrick, P. J. (1932): “A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed firms”, *Certified Public Accountant*, nº 10(2), pp. 598-605, 656-662 y 727-731.
- Korol, T. (2013): “Early warning models against bankruptcy risk for Central European and Latin American enterprises”, *Economic Modelling*, nº 31, pp. 22-30.
- KPMG. (2012): “Presente y futuro de los centros especiales de empleo”. *FEAPS*. Disponible en la URL: <http://www.feaps.org/files/Documentos/CEEcompleto.pdf>

- Landa-Torres, I., Ortiz, E.G., Salcedo, S., Segovia, M.J., Gil, S., Miranda, M., Leiva, J.M. y Del Ser, J. (2012): "Evaluating the Internationalization Success of Companies through a Hybrid Grouping Harmony Search - Extreme Learning Machine Approach", *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, nº 6 (4), pp. 388-398.
- Laitinen, E. K. (1991): "Financial ratios and different failure processes", *Journal of Business Finance and Accounting*, nº 18(5), pp. 649-673.
- Laitinen, E. K., Lukason, O. and Suvas, A. (2014): "Are firm failure processes different? Evidence from seven countries", *Investment Management and Financial Innovations*, nº 11(4), pp. 212-222.
- Laloma, M. (2007): "Empleo protegido en España: Análisis de la normativa legal y logros alcanzados", Ediciones Cinca, Promovida por Telefónica y CERMI. Disponible en la URL:
https://www.mercadis.com/pdf/Empleo_protegido_normativa_legal_logros_alcanzados.pdf
- Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de las personas con discapacidad. (LISMI) (BOE del 30 de abril).
- Ley 5/2011, de 29 de marzo, de Economía Social. (BOE 76, de 30 de marzo de 2011).
- Luoma, M. y Laitinen, E.K. (1991): "Survival analysis as a tool for company failure prediction", *Omega*, nº 19(6), pp. 673-678.
- Pozuelo, J., Labatut, G. y Veres Ferrer, E. (2013): "Validez de la información financiera en los procesos de insolvencia. Un estudio de la pequeña empresa española", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, nº 16, pp. 29-40.
- Quinlan, J.R. (1993): "C4.5 Programs for Machine Learning", Ed. Morgan Kaufmann: California.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. (BOE 289, de 3 de diciembre de 2013).
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. (BOE 289, de 3 de diciembre de 2013).
- Redondo, M.N. (2013): *Comportamiento económico-financiero de los Centros Especiales de Empleo en Castilla y León. Años 2004-2010*, Tesis doctoral, Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de Valladolid.
- Redondo, M. N. y Martín, I. (2014): "Supervivencia de los Centros Especiales de Empleo en la Comunidad Autónoma de Castilla y León", *AECA: Revista de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*, nº 108, pp. 25-28.
- Rodríguez, G., García, C. y Toaría, L. (2009): "Evaluación de las políticas de empleo para personas con discapacidad y formulación y coste económico de nuevas propuestas de integración laboral", *Colección Telefónica accesible*, nº 9.
- Rodríguez V. (2012): "El empleo de las personas con discapacidad en la gran recesión: ¿Son los Centros Especiales de Empleo una excepción?", *Estudios de Economía Aplicada*, nº 1 (30), pp. 10-24.
- Ross, S., Westerfield, R. y B. Jordan, (2010): *Finanzas Corporativas*, Novena edición, Ed. McGraw Hill. México.
- Rubio, A. y Aragón, A. (2002): "Factores explicativos del éxito competitivo. Un estudio empírico en la PYME", *Cuadernos de Gestión*, nº 2 (1), pp. 49-63.

- Sánchez, G., Larrán J. M., García-Borbolla, A. y Herrera, J. (2009): “Influencia de la propiedad familiar sobre la eficiencia de las PYME: un análisis de diferencias basado en un concepto multicriterio de rentabilidad”, *Revista Internacional de la Pequeña y Media Empresa*, nº 1 (2), pp. 42-63
- Sanchís, A., Segovia, M.J., Gil, J.A., Heras, A. y Vilar, J.L. (2007): “Rough Sets and the role of the monetary policy in financial stability (macroeconomic problem) and the prediction of insolvency in insurance sector (microeconomic problem)”, *European Journal of Operational Research*, nº 181 (3), pp. 1554-1573.
- Serrano, C. y Martín del Brio, B. (1993): “Predicción de la crisis bancaria mediante el empleo de redes neuronales artificiales”, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, nº 22(74), pp. 153-176.
- Tascón, M. T. y Castaño, F. J. (2012): “Variables y modelos para la identificación y predicción del fracaso empresarial: revisión de la investigación empírica reciente”, *Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review*, nº 15(1), pp. 7-58.
- Val Merino, C., Bermúdez, G. y Tous, D. (2013): “La ética como generadora de confianza y crecimiento en tiempos de crisis en las PYME del sector TIC de Madrid”, *Revista de Estudios Empresariales. Segunda Época*, nº 1, pp. 6-20.
- Winakor, C.H. y Smith, R.F. (1935): “Changes in Financial Structures of Unsuccessful Industrial Companies”, *Bureau of Economic Research*, nº 51, University of Illinois Press.
- Witten, I. H. y Frank, E. (2005): *Data Mining: “Practical Machine Learning Tools and Techniques”*. 2nd Edition. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Wu, W.W. (2010): “Beyond business failure prediction”, *Expert Systems with Applications*, nº 37, pp. 2371-2376.