

REVISTA DE ESTUDIOS REGIONALES

I.S.S.N.: 0213-7585

2ª EPOCA Septiembre-Diciembre 2016



107

SUMARIO

Daniel Arboledas García y Nuria Puig Barata. Análisis de los servicios deportivos municipales en poblaciones mayores de 30.000 Habitantes de cinco provincias andaluzas

María Rubio-Misas y Magdalena Fernández Moreno. Análisis de la solvencia de las mutualidades de previsión social

Juan Ignacio Pulido-Fernández y Juan Antonio Parrilla González. ¿Influye el dinamismo económico del turismo en el desarrollo socioeconómico de un territorio? Un análisis mediante ecuaciones estructurales

María López Martínez, Ginés Marco Reverte y Mª Mercedes Palacios Manzano. El fracaso escolar en España y sus regiones: Disparidades territoriales

María Gutiérrez-Salcedo, Eva María Murgado-Armenteros y Francisco José Torres Ruiz. La influencia de la calidad en el precio de los aceites de oliva en origen
Ángel Manzanares Gutiérrez, Celia Sánchez López y Prudencio José Riquelme Perea. Análisis de la coherencia en los mercados locales de trabajo de la provincia de Huelva*

María José Portillo Navarro. Crisis económica y ayuntamientos Españoles: Un análisis según la población a través de indicadores presupuestarios

Texto

Manuel Martín Rodríguez. Pluralidad de bancos de emisión en la Andalucía liberal (1835-1868): dos textos jerezanos

Análisis de la solvencia de las mutualidades de previsión social¹

Solvency analysis of social benefit institutions

María Rubio-Misas
Magdalena Fernández Moreno
Universidad de Málaga

Recibido, Noviembre de 2015; Versión final aceptada, Abril de 2016.

Palabras clave: Predicción de la solvencia, Regulación de Seguros, Mutualidades de Previsión Social

Keywords: Solvency Prediction, Insurance Regulation, Social Benefit Institutions.

Clasificación JEL: G22, G28, G33

RESUMEN

Analizamos la solvencia de las mutualidades de previsión social cuyas actividades superan el territorio de una Comunidad Autónoma durante el período 2010-2012. Se muestra que el ratio regulatorio de solvencia es un buen determinante de la fortaleza financiera futura de estas entidades y que los modelos clasifican adecuadamente a una amplia mayoría. Del análisis de los factores que influyen en el futuro nivel de solvencia de las mismas se desprende que la rentabilidad económica y el crecimiento de las primas afectan de manera positiva, mientras que el uso del reaseguro y el apalancamiento de suscripción lo hacen de manera negativa.

SOLVENCY ANALYSIS OF SOCIAL BENEFIT INSTITUTIONS

ABSTRACT

This work analyzes solvency of social benefit institutions for the period 2010-2012 using the regulatory solvency ratio as a measure of financial strength. Two basic objectives are pursued: (1) to test whether the lagged regulatory solvency ratio is a strong predictor of the future regulatory solvency ratio and develop a prediction model to classify social benefit institutions regarding their financial strength; and (2) to know the firm characteristics that affect the probability of insolvency of social benefit institutions. This paper contributes to literature by: (1) being the first analyzing solvency of social benefit institutions; (2) applying ordered logit models that have not previously been applied to insurers of the Spanish insurance market although these models have been used in the study of

1 Este trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto ECO2014-52345-P del Ministerio de Economía y Competitividad. Magdalena Fernández Moreno contó con una Beca de Iniciación a la Investigación del Plan Propio de la Universidad de Málaga para la realización de este artículo.

solvency of other markets; (3) being one of the few studies on Spanish insurers using non-financial variables in the analysis.

Following previous literature analyzing solvency of insurers we first apply Ordinary Least Square (OLS) regression with robust standard errors to correct for heterocedasticity and run a separate analysis for each year of the sample period. We use standardized coefficients to compare the magnitude of the effects of the determinants on the insurer's regulatory solvency ratio. The objective is to provide evidence of whether or not the lagged regulatory solvency ratio is the key variable to predict future financial strength of social benefit institutions. We also include other firm specific factors that previous literature has shown that could affect insurers' financial strength as control variables in the model.

Additionally, we verify if our prediction model classifies insurers according to their financial strength correctly. In doing so, we follow previous studies (see, e.g. Kramer, 1996) and use ordered logistic regression for financial strength prediction models of insurers. We distinguish three levels of solvency in our ordered logistic model, which are given by the corresponding values of percentiles 33rd and 66th of the regulatory solvency ratios in every year. That is, the dependent variable takes 1 if the social benefit institution shows a regulatory solvency ratio below the value given by percentile 33rd; it takes 2 if the regulatory solvency ratio takes a value between the values corresponding to percentiles 33rd and 66th; and it takes 3 if the regulatory solvency ratio is higher than the value corresponding to percentile 66th. Therefore, social benefit institutions are classified into one of the three possible groups, ordered from a lower to a higher level of solvency. As independent variables, we use the lagged regulatory solvency ratio as well as the same firm-specific variables used in the Ordinary Least Square regressions. All the independent variables are lagged two years.

To know the firm characteristics that affect the probability of insolvency of social benefit institutions we conducted an analysis for the whole sample period 2010-2012 using an ordered logistic model where the three values that the dependent variable can take are based on the levels corresponding to percentiles 33rd and 66th of the regulatory solvency ratio taking into account all the observations of the sample period in this analysis. As firm characteristics we include size, profitability, investment risk, underwriting leverage, premium growth, liquidity, capital structure, age and the diversification/specialization status of the firm which are the factors used as control variables in previous models. We also include year dummy variables being 2010 the omitted year to avoid singularity.

Results show that, as a whole, only 2 social benefit institutions in the period 2008-2012 had a total regulatory solvency ratio of less than 1 and these cases were due to the fact of not having the minimum required regulatory solvency ratio in the life insurance segment. The average total regulatory solvency ratio for the period 2008-2012 was 16.84, indicating that on average the insurer solvency margin is more than 16 times the required total minimum solvency margin. In general, the regulatory solvency ratio for the period 2008-2012 corresponding to the life segment (with values for the mean and median of 20.06 and 6.44, respectively) was higher than the regulatory solvency ratio corresponding to the non-life segment (with values for the mean and median of 11.72 and 4.04, respectively) and these differences were statistically significant.

There are on average important differences among the three groups of social benefit institutions representing life specialists, non-life specialists and composite social benefit institutions operating in both segments life and non-life. Composite social benefit institutions are the biggest firms in the sample, followed by life specialists and these by non-life specialists. The use of reinsurance is higher for life specialists than for non-life specialists. However, non-life specialists show a higher investment risk than life specialists. Composite social benefit institutions show higher premium growth than non-life specialists, but non-life specialists show on average the highest liquidity ratio, followed by life specialists and these by composite social benefit institutions. These differences in the average values of the main variables corresponding to these three groups of social benefit institutions provide additional support to the need to control the specialization/diversification strategy of the firm in the regression analyses.

Regarding the first objective of this article, results show that the two-year lag regulatory solvency ratio is the strongest predictor for the future regulatory solvency ratio of social benefit institutions and that the model fits in very well with adjusted R^2 ranging from 0.704 to 0.857. We also develop prediction quality models to classify social benefit institutions according to their financial strength by estimating ordered logit models for every year of the sample period. Results show that the models classify the vast majority of social benefit institutions according to their financial situation with levels ranging from 83.33% in 2010 to 90.41% in 2011.

Additionally in this article we evaluate firm factors affecting the probability of insolvency of social benefit institutions by applying ordered logit models to all observations of the sample. The results indicate that profitability and premium growth are the variables that affect positively and statistically significant to the probability of social benefit institutions having higher levels of solvency in the future. However, the use of reinsurance and underwriting leverage affect the probability of social benefit institutions having higher levels of solvency in the future negatively. A positive relationship between profitability and the probability of future financial strength could be due to the fact that more profitability is associated with more efficient management and lower risk and is consistent with previous studies (e.g. Barniv and McDonald, 1992). Higher premium growth is an indicator of higher market penetration that could be associated with higher financial strength. On the other hand, the negative association between the use of reinsurance and the probability of future financial strength is explained because a less solvent insurer tends to use more reinsurance given its inability to raise needed capital in the financial market (see Chen et al., 2001). And the negative relationship between underwriting leverage and the probability of future financial strength could be associated with the fact that higher underwriting leverage could make it too challenging to fulfil claim obligation in the future (see Pottier and Sommer, 2005).

1. INTRODUCCIÓN

La vigilancia y control de las condiciones financieras de las compañías aseguradoras resulta básica para reguladores y supervisores de seguros, principalmente porque de la solvencia de estas entidades depende el cumplimiento de sus obligaciones para con los asegurados y este es un pilar fundamental en nuestra sociedad. Es por ello que las legislaciones reguladoras de las entidades aseguradoras y las actuaciones de los supervisores están orientadas a proteger los intereses de los consumidores y a mantener mercados de seguros estables en la medida en que otros agentes (e.g. inversores, gerentes, decisores de política económica) se pueden ver afectados por las situaciones de insolvencia de las aseguradoras e incluso la economía en general, debido a posibles efectos de contagio con otras entidades y a su contribución a la inestabilidad del sistema financiero.

Dada esta importancia de vigilancia y control, es frecuente preguntarse si, efectivamente, los reguladores y supervisores de seguros cuentan con indicadores y modelos de predicción que permitan detectar con suficiente antelación qué aseguradoras pueden estar en situación de peligro desde un punto de vista financiero. La investigación académica ha sido consciente de estas preguntas y de la necesidad de analizar y desarrollar modelos de predicción de la insolvencia de las compañías aseguradoras, lo que se ha visto reflejado en un gran número de trabajos, que se

han centrado fundamentalmente en el estudio de las aseguradoras estadounidenses. Sin embargo, son relativamente escasos estos trabajos referidos a otros mercados aseguradores y, más concretamente, al mercado asegurador español. Además, los trabajos que existen sobre solvencia de las aseguradoras españolas (se presenta una revisión en el Cuadro 1) analizan, básicamente, las sociedades anónimas, y en algunos casos también las mutuas, pero ninguno analiza las mutualidades de previsión social.

Las mutualidades de previsión social constituyen una de las formas jurídicas que las compañías aseguradoras privadas pueden adoptar en España. Ejercen una modalidad aseguradora de carácter voluntario complementaria al sistema de Seguridad Social obligatorio, centrando su actividad, por tanto, en la previsión social (Gómez y Sánchez, 2007). Con el fin de someterlas a control de solvencia, se inició su adaptación al seguro privado en 1984 al incluirlas en la ley de Ordenación del Seguro Privado de ese mismo año y culminó este proceso, desde un punto de vista regulatorio, con la ley de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados de 1995 y la publicación del Reglamento de las Mutualidades de Previsión Social de 2002, consolidándose así su configuración como entidades aseguradoras (Rubio-Misas, 2009).

Debido a la inexistencia de estudios previos de la solvencia de las mutualidades de previsión social, el principal objetivo de este trabajo y su contribución a la literatura existente es analizar la fortaleza financiera de las mutualidades de previsión social al tiempo que evaluar si el margen regulatorio de solvencia es un buen determinante de la fortaleza financiera futura de estas entidades. Así mismo, investigamos qué características de estas empresas influyen en la probabilidad futura de mostrar distintos niveles de fortaleza financiera. Examinamos las mutualidades de previsión social inscritas en el Registro de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones (DGSFP) durante el período 2010-2012².

Tras esta introducción, este artículo se estructura del modo siguiente. En la sección 2 hacemos una revisión de la literatura existente, centrándonos, básicamente, en los estudios que analizan la solvencia de entidades aseguradoras españolas.

- 2 Estudiamos, por tanto, las mutualidades de previsión social cuyas actividades superan el territorio de una Comunidad Autónoma, que son las que están bajo la competencia exclusiva de la Administración General del Estado. En España existen, además, mutualidades de previsión social que están bajo la competencia de la Administración Autonómica porque su ámbito de actuación se circunscribe exclusivamente a una Comunidad Autónoma. Según datos proporcionados por la Confederación Española de Mutualidades, en el año 2012 -último año del período de análisis- existían 400 mutualidades de previsión social, de las que 50 eran de ámbito estatal, 205 tenían su ámbito de actuación en la Comunidad Autónoma del País Vasco, 70 en la Comunidad Autónoma de Cataluña y 75 en el resto de Comunidades Autónomas. El tamaño medio (en términos de activos totales) de las mutualidades de previsión social de ámbito estatal era de 269,62 millones de euros mientras que el de las mutualidades de ámbito autonómico era de 61,01 millones de euros.

En la sección 3 presentamos la muestra, las variables utilizadas en el análisis y la metodología. La sección 4 expone los resultados de la investigación y la sección 5 recoge las principales conclusiones.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La literatura sobre predicción de la insolvencia en compañías aseguradoras es extensa, siendo variadas las técnicas utilizadas. Destaca el uso de modelos *logit* (véase Grace, Harrington y Klein, 1998; Pottier y Sommer, 2002, entre otros), pero también se han utilizado otras técnicas como modelos de redes neuronales (Brockett et al., 1994), modelos de simulación de *cash flow* (Cummins, Grace y Phillips, 1999) o modelos *fuzzy* (Berry-Stölzle, Koissi y Shapiro, 2010).

Como indicábamos anteriormente, la mayoría de los trabajos se refieren a aseguradoras estadounidenses (véase, BarNiv y Hershberger, 1990; Cummins, Harrington y Klein, 1995; Browne y Hoyt, 1995; Browne, Carson y Hoyt, 1999; Pottier y Sommer, 2002, entre otros). No obstante, existen trabajos referidos a otros mercados de seguros que han supuesto importantes contribuciones a la literatura sobre insolvencia de estas entidades, tales como el estudio de Kramer (1996) referido a las aseguradoras holandesas; el de Chen y Wong (2004) que analiza las aseguradoras de Japón, Malasia, Singapur y Taiwán; el de Sharpe y Stadnik (2007) que estudia las aseguradoras de no vida australianas; o los de Berry-Stölzle et al. (2010) y Rauch y Wende (2015) que estudian las aseguradoras de no vida alemanas.

Una revisión de los principales trabajos llevados a cabo sobre la predicción del fracaso empresarial de las empresas aseguradoras españolas puede verse en la tabla 1, donde para cada uno de los ellos se expone la muestra analizada, el período de análisis, la metodología, el uso o no de variables no financieras y los principales resultados. Como puede verse, los primeros trabajos datan de los años 90. Rodríguez Acebes (1990) utiliza información de 50 sociedades anónimas aseguradoras correspondiente al período 1974-1986 y desarrolla modelos *logit*, *probit* y lineales de probabilidad, destacando el ratio de liquidez como principal indicador de fracaso. López Herrera et al. (1994) analizan 70 empresas de seguros con forma jurídica de sociedad anónima y utilizan el análisis discriminante, destacando los ratios de liquidez y de rentabilidad como los que mejor determinan los problemas de fracaso empresarial. Mora Enguidanos (1994) usa datos de 40 sociedades anónimas aseguradoras en el período 1976-1986 y utiliza modelos *logit*, destacando en este caso los ratios de liquidez y de rentabilidad y el tamaño de la empresa como los principales determinantes de su insolvencia. Así mismo, Martín Peña et al. (1999) utilizan datos de 146, 168, 164 y 166 aseguradoras españolas que engloban entidades especialistas en no vida y entidades mixtas correspondi-

entes, respectivamente, a cada uno de los años del período 1991-1994 y utilizan análisis factorial, *cluster* y discriminante. Destacan la relación volumen de primas respecto a los gastos técnicos como el principal determinante de la insolvencia de las aseguradoras especialistas en no vida.

Con posterioridad, utilizando datos del período 1983-1994 de 72 sociedades anónimas aseguradoras pertenecientes al segmento de no vida, también se han desarrollado importantes trabajos del fracaso empresarial de las compañías aseguradoras españolas. Sanchís Arellano et al. (2003) aplican un análisis discriminante y destacan los problemas de liquidez y de dotación de provisiones técnicas como principales determinantes para distinguir a las empresas fracasadas de las sanas. Segovia Vargas et al. (2003) comparan los porcentajes de clasificación correcta que arrojan las metodologías *Rough Set* y discriminante, llegando a la conclusión de que clasifica mejor la metodología *Rough Set*. Salcedo-Sanz et al. (2005) utilizan técnicas de programación genética y concluyen que los ratios de liquidez, de rentabilidad, de solvencia en sentido estricto, la relación provisiones técnicas respecto a recursos propios y los ratios combinado y de pérdidas son los que mejor discriminan entre empresas fracasadas y no fracasadas. Además, Sanchís et al. (2007) utilizan técnicas de *Rough Set* y destacan como principales determinantes del fracaso la liquidez, la clasificación de la entidad (*rating*), el uso del reaseguro y la cuantía de las provisiones técnicas.

Recientemente, Rubio-Misas y Fernández (2015) han desarrollado un trabajo que analiza la fortaleza financiera del sector asegurador español durante el período 2005-2012 utilizando una muestra que incluye a las sociedades anónimas y a las mutuas aseguradoras cuyo número total oscila entre 199 (en los años 2011 y 2012) y 236 (en el año 2005) empresas. Utilizando modelos lineales de regresión y modelos *logit*, los resultados de este estudio muestran que las sociedades anónimas y las mutuas aseguradoras españolas presentan un alto grado de estabilidad financiera durante el período de análisis que incluye los años clave de la reciente crisis; que el ratio regulatorio de solvencia es un importante factor explicativo de futuros problemas de fracaso; y que los determinantes de la probabilidad futura de insolvencia difieren según que se trate de empresas especializadas en un segmento o de empresas mixtas que operan en ambos segmentos del seguro, vida y no vida.

El presente trabajo constituye, por tanto, una contribución a la literatura existente de la solvencia de entidades aseguradoras españolas, principalmente porque es el primero que analiza la solvencia de las mutualidades de previsión social. Pero, además porque utiliza modelos *logit* ordenados que, si bien han sido usados en el análisis de la solvencia de otros mercados aseguradores (véase Kramer, 1996), no se han aplicado con anterioridad en el análisis de solvencia de las aseguradoras españolas. Así mismo, es uno de los pocos que hace uso de variables no financieras en el análisis.

3. MUESTRA, VARIABLES Y METODOLOGÍA

3.1. Muestra

La base de datos que fundamentalmente utilizamos en este estudio la constituyen los balances y cuentas de las mutualidades de previsión social inscritas en el Registro de la DGSFP para el período 2008-2012³. Puesto que las variables independientes consideradas están retardadas dos años, no tenemos en cuenta las observaciones de las que no poseemos información de las variables explicativas, dos años antes. Como resultado, la muestra final la forman un total de 145 observaciones.

3.2. Variables utilizadas en el análisis

La existencia de un número muy reducido de quiebras legales en el subsector de las mutualidades de previsión social durante el período analizado en este estudio nos lleva a utilizar una medida de la fortaleza financiera de la empresa como variable dependiente (véanse, Kramer, 1996 y Rauch y Wende, 2015, entre otros estudios que utilizan medidas de fortaleza financiera) y no una variable dicotómica que podría tomar el valor 1 para las empresas en situaciones de quiebra y 0 en caso contrario o viceversa. La medida de fortaleza financiera utilizada es el ratio regulatorio de solvencia que se calcula como el cociente entre el margen de solvencia que presenta la entidad y el margen de solvencia obligatorio o mínimo que ha de mantener la aseguradora de acuerdo a la legislación vigente.

Según la legislación reguladora de la solvencia de las entidades aseguradoras españolas durante el período de análisis, el margen de solvencia mínimo de cada empresa se calcula en base a sus actividades, siendo diferente según que se trate del segmento de vida o del segmento de no vida. Para el segmento de vida se obtiene como suma de dos componentes: uno que tiene su base en las provisiones matemáticas y otro en los capitales en riesgo. Mientras que para el segmento de no vida, el margen de solvencia mínimo viene dado por la cantidad mayor que resulta de realizar dos operaciones, una basada en el volumen de primas anuales y la otra en la media de la siniestralidad correspondiente a los últimos tres años. Por su parte, el margen de solvencia que presenta cada entidad viene dado por el patrimonio propio no comprometido menos los activos inmateriales (Rubio-Misas, 2007). En el análisis, utilizamos el logaritmo de este ratio al estar segado a la derecha (véase Berry-Stölzle, Koisi y Shapiro, 2010, entre otros estudios).

3 Obsérvese que el período de análisis es 2010-2012, aunque los datos utilizados corresponden al período 2008-2012 ya que las variables independientes están retardadas dos años.

La principal variable independiente de nuestro estudio la constituye el logaritmo del ratio de solvencia que corresponde a dos años previos al que está referida la variable dependiente (véanse, por ejemplo, Berry-Stölzle, Koisí and Shapiro, 2010, Rauch y Wende, 2015, que usan también esta variable independiente como principal predictor). Adicionalmente, utilizamos una serie de variables independientes representativas de las características de las mutualidades de previsión social que la literatura previa ha mostrado que pueden afectar a la solvencia de las empresas aseguradoras. Así, para evaluar el efecto del tamaño de la entidad utilizamos el logaritmo de los activos totales (Palacín y Ramirez, 2011). La mayoría de los trabajos sobre solvencia en aseguradoras muestran una relación negativa entre el tamaño de la entidad y la probabilidad de insolvencia (Cummins, Harrington y Klein, 1995; Grace, Harrington y Klein, 1998; Rauch y Wende, 2015).

El efecto de la rentabilidad sobre la fortaleza financiera de estas entidades es analizado mediante la inclusión de la variable rentabilidad del activo (ROA), que relaciona los beneficios antes de impuestos con el activo total. Respecto a este determinante, hay evidencia empírica en compañías aseguradoras tanto de una relación positiva entre la rentabilidad y el fracaso empresarial (Borde, Chambliss, and Madura, 1994) como de una relación negativa (BarNiv and McDonald, 1992).

Controlamos, así mismo, el efecto que una estrategia de diversificación frente a la de especialización puede tener en la solvencia de la entidad. Así, puesto que hay mutualidades de previsión social que sólo operan en el segmento de vida, otras que sólo lo hacen en no vida y otras que operan en ambos segmentos, incluimos dos variables dicotómicas, vida y no vida. La variable vida (no vida) toma el valor 1 si la entidad sólo opera en el segmento de vida (no vida) y 0 en caso contrario. De esta forma, el coeficiente de estas variables será interpretado en comparación con el caso en que la empresa sea mixta o diversificada, es decir, que opere en ambos segmentos.

El efecto del riesgo de la inversión sobre la fortaleza financiera de la empresa es analizado mediante la proporción que representan las acciones y las inversiones inmobiliarias en los activos invertidos (Cummins y Nini, 2002). Además, evaluamos en qué medida el apalancamiento de suscripción -medido a través del ratio volumen de primas suscritas netas del reaseguro respecto a los recursos propios de la entidad- afecta a la fortaleza financiera de las mutualidades de previsión social (Pottier y Sommer, 2005).

Por su parte, analizamos, el efecto del crecimiento del volumen de prima suscrito -calculado como el cambio anual en el volumen de primas suscritas netas del reaseguro- sobre el riesgo de insolvencia, puesto que se ha visto que es un importante determinante en estudios previos (véanse Kim et al., 1995; Rauch y Wende, 2015).

Utilizamos, así mismo, el ratio activos líquidos respecto a activos totales para evaluar el efecto que la liquidez de la empresa puede tener sobre la futura fortaleza

financiera de la misma (Lee y Urrutia, 1996). Además, puesto que las aseguradoras tienen un importante mecanismo para ceder parte del riesgo de insolvencia que consiste en hacer uso del reaseguro, incluimos en el análisis el ratio primas cedidas respecto a la suma de las primas de seguro directo y las primas de seguro aceptado. Así mismo, consideramos en el análisis el ratio que relaciona las provisiones técnicas respecto al activo total, ya que la estructura financiera de la entidad es un condicionante de su fortaleza financiera.

Adicionalmente a las variables financieras antes referidas, utilizamos en nuestro estudio la variable de naturaleza no financiera edad de la empresa e incluimos el logaritmo de los años transcurridos desde que se constituyó la entidad hasta el año de análisis de las variables independientes. La edad de la empresa puede captar elementos no medidos mediante otras variables que estén relacionados con su éxito, lo que redundaría en una mayor estabilidad y experiencia en el sector (Rubio-Misas, 2008).

3.3. Metodología

El modelo básico de predicción que utilizamos en nuestro estudio, para evaluar si el ratio regulatorio de solvencia de las mutualidades de previsión social es un buen determinante del futuro ratio regulatorio de solvencia, tiene la siguiente forma:

$$\ln(\text{ratio de solvencia})_{i,t} = \beta_1 \ln(\text{ratio de solvencia})_{i,t-2} + \gamma' X_{i,t-2} + \varepsilon_{i,t-2} \quad (1)$$

donde, la variable dependiente es el logaritmo del margen regulatorio de solvencia de la empresa i en el período t . La variable independiente clave en este análisis es el logaritmo del margen de solvencia de la empresa i en el período $t-2$. Así mismo, se incluyen a modo de control una serie de variables independientes para las que la literatura previa de solvencia de entidades aseguradoras ha proporcionado evidencia de que representan características que pueden condicionar su solvencia. Estas variables independientes están también referidas a dos períodos previos a los que se refiere la variable dependiente.

Desarrollamos, para cada año del período, un análisis de regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con errores estándar robustos para corregir la heterocedasticidad, al igual que se hace en trabajos existentes de solvencia de entidades aseguradoras que hacen este tipo de análisis (véase, por ejemplo, Rauch y Wende, 2015, que lo aplican a las aseguradoras alemanas de no vida). Además, utilizamos coeficientes estandarizados para poder comparar la magnitud del efecto que cada determinante del modelo tiene sobre la variable dependiente.

Posteriormente, verificamos si nuestro modelo de predicción clasifica adecuadamente a las mutualidades de previsión social en función de su nivel de fortaleza

financiera. Para ello, hacemos uso de modelos de regresión logística ordenados, en línea con trabajos previos que los utilizan al analizar la solvencia de empresas aseguradoras (véase Kramer, 1996, para aseguradoras holandesas). Distinguimos, en nuestro modelo *logit* ordenado, tres niveles de solvencia, que vienen dados por los niveles que representan los valores correspondientes a los percentiles 33 y 66 del margen regulatorio de solvencia de las mutualidades de previsión social de cada año. Es decir, la variable dependiente tomará el valor 1 si la mutualidad de previsión social presenta un nivel de solvencia por debajo del valor del percentil 33; tomara el valor 2 si presenta un nivel de solvencia comprendido entre los valores que representan los percentiles 33 y 66; y tomará el valor 3 si su nivel de solvencia es superior al valor que representa el percentil 66. De esta manera, las mutualidades de previsión social, al igual que en el trabajo de Kramer (1996) estarían clasificadas en tres grupos ordenados de menor a mayor nivel de solvencia. El modelo de regresión logística ordenado que usamos en nuestro análisis quedaría especificado del modo siguiente:

$$\text{Nivel del solvencia}_{i,t} = \beta_1 \ln(\text{solvency ratio})_{i,t-2} + \gamma^j X_{i,t-2} + \varepsilon_{i,t-2} \quad (2)$$

donde la variable dependiente, nivel de solvencia, puede tomar los valores 1, 2 y 3, de menor (valor 1) a mayor nivel (valor 3) de fortaleza financiera. Las variables de la parte derecha de la ecuación 2 son idénticas a las variables de la parte derecha de la ecuación 1.

Así mismo, como el segundo objetivo de nuestro estudio es identificar qué características de las mutualidades de previsión social predicen mejor futuros problemas fortaleza financiera, realizamos un análisis referido a todo el período, 2010-2012, usando un modelo de regresión logística ordenado como el que se recoge en la ecuación 2 en el que, además, incluimos variables dicotómicas para cada año del período analizado, excluyendo la que correspondería al año 2010.

4. RESULTADOS

Comenzamos este epígrafe de resultados con un análisis descriptivo de la evolución del ratio regulatorio de solvencia de las mutualidades de previsión social a lo largo del período 2008-2012 que se recoge en la tabla 2. En dicha tabla se distinguen dos paneles: el panel A muestra los estadísticos descriptivos (media, mediana, máximo, mínimo, desviación estándar y número de empresas) correspondientes al ratio total de solvencia, al ratio de solvencia de vida y al ratio de solvencia de no vida de cada uno de los años del período 2008-2012, así como del período en su conjunto. Así mismo, se recoge en dicho panel el número de empresas cuyo ratio

de solvencia es menor que la unidad; por su parte, el panel B recoge los resultados de los test de diferencias de medias y de medianas entre los ratios de solvencia de vida y de no vida, correspondientes al periodo 2008-2012.

Del análisis del Cuadro 2 se desprende que en el período 2008-2012 tan sólo cinco mutualidades tuvieron un ratio de solvencia menor que 1 y fue debido básicamente a un margen de solvencia de vida insuficiente. El ratio de solvencia total medio para el período 2008-2012 fue 16,84, lo que indica que, en términos medios, el margen de solvencia que presentan las mutualidades de previsión social es más de 16 veces el margen de solvencia mínimo requerido. En general, el ratio de solvencia de no vida (cuyos valores correspondientes a la media y a la mediana son 20,96 y 6,44, respectivamente) supera al de vida (cuyos valores correspondientes a la media y a la mediana son 11,72 y 4,04, respectivamente) y dichas diferencias son estadísticamente significativas, como lo muestran los test de diferencias de medias y de medianas que se muestran en el panel B del Cuadro 2.

Los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en el análisis se recogen en el Cuadro 3, donde además de presentar la información para todas las mutualidades en su conjunto se muestra para las especialistas que sólo operan en un único segmento (vida o no vida) y para las mixtas que operan en ambos segmentos. Se incluyen, así mismo, tests de diferencias de medias entre los valores de estas variables, comparando los distintos grupos de mutualidades. Observamos que, en términos medios, las mutualidades especialistas en no vida presentan un ratio total de solvencia mayor que las especialistas en vida; y que las mutualidades mixtas muestran un ratio de solvencia total menor que las especialistas en no vida. Por su parte, las mutualidades mixtas son las que mayor tamaño tienen, seguidas de las especialistas en vida y éstas de las especialistas en no vida. En términos medios, las especialistas en no vida hacen más uso del reaseguro que las especialistas en no vida. Por su parte, las mutualidades especialistas en vida poseen más provisiones técnicas sobre recursos propios que las mixtas y les siguen las especialistas en no vida. Además, las especialistas en no vida tienen un riesgo de inversión mayor que las especialistas en vida. Así mismo, las mutualidades mixtas presentan, en términos medios, un mayor crecimiento de las primas que las especialistas en no vida, pero son éstas últimas las que mayores ratios de liquidez muestran, seguidas de las especialistas en vida y éstas de las mixtas. Las diferencias en los niveles medios que alcanzan las distintas variables apoyan la necesidad de controlar en los análisis de regresión el efecto que puede tener que la entidad haya adoptado una estrategia de diversificación o no.

Para evaluar si el margen regulatorio de solvencia es un buen determinante de la futura fortaleza financiera de estas entidades, nos basamos en recientes trabajos que llevan a cabo este análisis (véase Rauch y Wende, 2015) y estimamos, para cada uno de los años, la ecuación 1 por mínimos cuadrados ordinarios con errores

estándar robustos.⁴ Los resultados se presentan en el Cuadro 4 y muestran que el ratio regulatorio de solvencia retardado dos años es un buen predictor del futuro ratio de solvencia, tal como se desprende al observar los valores que corresponden a los coeficientes estandarizados de esta variable en cada uno de los años. Vemos también que los modelos presentan una elevada bondad de ajuste al mostrar un coeficiente ajustado R^2 que oscila entre 0,704 y 0,857.

Posteriormente, analizamos la calidad de predicción de los modelos para clasificar a las mutualidades de previsión social de acuerdo a su fortaleza financiera. Para ello, estimamos modelos *logit* ordenados para cada uno de los años del período de estudio, teniendo en cuenta que la variable dependiente puede tomar tres valores (1, 2 y 3) cada uno de los cuales representan distintos niveles de fortaleza financiera ordenados de menor (1) a mayor (3). Los resultados de clasificación de los modelos *logit* ordenados se presentan en el Cuadro 5, donde se aprecia que los modelos clasifican adecuadamente a una amplia mayoría de las mutualidades según su fortaleza financiera, con niveles que van desde un 83,33% en 2010 a un 90,41% en 2011.

Nuestro trabajo, así mismo, evalúa qué características de las mutualidades de previsión social afectan a la probabilidad de que en un futuro estas entidades estén en los distintos niveles de fortaleza financiera considerados. Para lo cual, aplicamos un modelo *logit* ordenado a todas las observaciones de la muestra, teniendo en cuenta que ahora la variable dependiente se construye a partir de los valores que delimitan los percentiles 33 y 66 del ratio regulatorio de solvencia de esas observaciones. Los resultados se muestran en el Cuadro 6, donde el que el coeficiente de una variable presente un valor positivo y estadísticamente significativo se interpreta en el sentido de que esa variable incrementa la probabilidad de que la mutualidad de previsión social esté en el futuro en los niveles más elevados de fortaleza financiera y viceversa. En este sentido, observamos que las variables que afectan de manera positiva y estadísticamente significativa a la probabilidad de que la mutualidad de previsión social esté en el futuro en niveles de fortaleza financiera más elevados son la rentabilidad económica y el crecimiento de las primas. Una relación positiva entre la rentabilidad económica y la probabilidad en el futuro de una mayor fortaleza financiera es consistente con estudios previos (por ejemplo Barniv y McDonald, 1992) y puede deberse a que mayor rentabilidad se asocia a una gestión más eficiente y a un menor riesgo. Por su parte, el crecimiento de las primas es un ratio de penetración en el mercado que puede estar ligado a una mayor fortaleza

4 Previamente, se ha descartado la existencia de problemas de multicolinealidad entre las variables utilizadas en el análisis, al obtener, en términos medios, valores del factor de inflación de la varianza de 2,5, 2,3 y 2,2 para las regresiones correspondientes a observaciones de 2010, 2011 y 2012, respectivamente.

financiera en el futuro. Sin embargo, observamos en el Cuadro 6 que un mayor uso del reaseguro y un mayor apalancamiento de suscripción se asocian con niveles de fortaleza financiera menos elevados en el futuro. Nuestros resultados muestran, por tanto, que cuanto mayor es el uso del reaseguro por parte de las mutualidades de previsión social, menos probabilidad hay de que estas entidades estén en el futuro en los niveles más elevados de solvencia, lo que es consistente con el estudio de Chen et al. (2001) que analiza las aseguradoras de no vida estadounidenses y que lo explican por el hecho de que las aseguradoras menos solventes pueden tender a usar más el reaseguro debido a que tendrían menos capacidad de conseguir capital en los mercados financieros. Por su parte, las razones que avalan la última relación negativa son que cuanto mayor es el apalancamiento de suscripción, más difícil es cumplir con las obligaciones derivadas de la siniestralidad en el futuro, lo que es consistente con estudios previos de solvencia de entidades aseguradoras (véase Pottier y Sommer, 2005, entre otros).

5. CONCLUSIONES

En este artículo analizamos la fortaleza financiera de las mutualidades de previsión social cuyas actividades superan el territorio de una Comunidad Autónoma. Supone una contribución a la literatura existente de solvencia de entidades aseguradoras: (1) por ser el primero que estudia la solvencia de las mutualidades de previsión social; (2) por aplicar modelos *logit* ordenados que, aunque se han aplicado en el análisis de la solvencia en otros mercados aseguradores, es la primera vez que se aplican a entidades del mercado asegurador español; y (3) por ser uno de los pocos que utilizan variables no financieras en el análisis de la solvencia de entidades del sector asegurador español.

Los resultados muestran que el ratio regulatorio de solvencia de las mutualidades de previsión social retardado dos años es un buen determinante de la futura fortaleza financiera de estas empresas. Los modelos *logit* ordenados que se han considerado en este estudio presentan una alta capacidad de predicción al clasificar adecuadamente a las empresas según su fortaleza financiera, con niveles que van desde un 83,33% en 2010 a un 90,41% en 2011.

Del análisis de las características de las mutualidades de previsión social que influyen en la probabilidad futura de presentar un determinado nivel de fortaleza financiera se desprende que son la rentabilidad y el crecimiento de las primas los factores que influyen de manera positiva y estadísticamente significativa. Por su parte, el uso del reaseguro y el apalancamiento de suscripción influyen de manera negativa y estadísticamente significativa en la probabilidad de que la mutualidad de previsión social pueda tener en el futuro un mayor nivel de fortaleza financiera. Nues-

tros resultados resultan de utilidad para el organismo regulador y supervisor español así como para los gestores de las mutualidades de previsión social al proporcionar evidencia de que el ratio regulatorio de solvencia es un buen factor explicativo de la futura fortaleza financiera de estas entidades así como por indicar las características de estas empresas en las que más se ha de prestar atención porque se les asocia a una mayor/menor probabilidad de riesgo de insolvencia en el futuro.

Dado que la regulación de solvencia de las entidades aseguradoras españolas ha cambiado recientemente con la publicación de la ley 20/2015 de 14 de julio de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras con la que se transpone la Directiva de Solvencia II, futuras investigaciones deberían realizarse de la solvencia de las mutualidades de previsión social sobre períodos que comprendan la aplicación de esta nueva regulación. Cabe esperar que en el futuro los indicadores regulatorios de solvencia tengan mayor poder predictivo de la fortaleza financiera futura ya que la nueva regulación de solvencia articula una concepción de solvencia particularizada en los riesgos de cada entidad que se basa en tres pilares: requerimientos de capital determinados en función de los riesgos asumidos por las entidades; un nuevo sistema de supervisión que fomenta mejorar la gestión interna de los riesgos; y exigencias de información y transparencia hacia el mercado sobre los aspectos clave de los riesgos que han asumido las entidades y la forma de gestionarlos.

BIBLIOGRAFÍA

- BARNIV, R., HERSHBARGER, R.A. (1990): "Classifying Financial Distress in the Life Insurance Industry", *Journal of Risk and Insurance*, 57, 110-136.
- BARNIV, R., MCDONALD, J.B. (1992): "Identifying Financial Distress in the Insurance Industry: A Synthesis of Methodological and Empirical Issues", *Journal of Risk and Insurance*, 59, 543-574.
- BERRY-STÖLZE, T., KOISSI, M.-C., SHAPIRO, A.F. (2010): "Detecting Fuzzy Relationships in Regression Models: The Case of Insurer Solvency Surveillance in Germany", *Insurance. Mathematics and Economics*, 46, 554-567.
- BORDE, S.F., CHAMBLISS, K., MADURA, J. (1994): "Explaining Variation in Risk Across Insurance Companies", *Journal of Financial Services Research*, 8, 177-191.
- BROCKETT, P.L., COOPER, W.W., GOLDEN, L.L., PITAKTONG, U. (1994): "A Neural Network Method for Obtaining an Early Warning of Insurer Insolvency", *Journal of Risk and Insurance*, 61, 402-424.
- BROWNE, M.J., HOYT, R.E. (1995): "Economic and Market Predictors of Insolvencies in the Property-Liability Insurance Industry", *Journal of Risk and Insurance*, 62(2), 309-327.
- BROWNE, M.J., CARSON, J.M., HOYT, R.E. (1999): "Economic and Market Predictors of Insolvencies in the Life-Health Insurance Industry", *Journal of Risk and Insurance*, 66(4), 643-659.
- CHEN, R., WONG, K.A. (2004): "The determinants of financial health of Asian Insurance Companies", *Journal of Risk and Insurance*, 71 (3), 469-499.
- CHEN, Y., HAMWI, I.S., HUDSON, T. (2001): "The effect of ceded reinsurance of solvency of primary insurers", *International Advances in Economic Research*, 7, 65-82.
- CUMMINS, J.D., HARRINGTON, S.E., KLEIN, R. (1995): "Insolvency Experience, Risk-Based Capital and Prompt Corrective Action in Property-Liability Insurance", *Journal of Banking and Finance*, 19, 511-527.
- CUMMINS, J.D., GRACE, M.F., PHILLIPS, R.D. (1999): "Regulatory Solvency Prediction in Property-Liability Insurance: Risk-Based Capital, Audit Ratios, and Cash-Flow Simulation", *Journal of Risk and Insurance*, 66, 417-458.
- CUMMINS, J.D., NINI, G.P. (2002): "Optimal Capital Utilization by Financial Firms: Evidence from the Property-Liability Insurance Industry", *Journal of Financial Services Research*, 21 (1/2), 15-53.
- GOMEZ SALA, J.S., SÁNCHEZ MALDONADO, J. (2007): "Seguridad Social y Comunidades Autónomas", *Revista de Estudios Regionales*, 78, 231-259.
- GRACE, M., HARRINGTON, S., KLEIN, R. (1998): "A Risk-Based Capital and Solvency Screening in Property-Liability Insurance: Hypotheses and Empirical Tests", *Journal of Risk and Insurance*, 65(2), 213-243.
- KIM, Y., ANDERSON, D.R., AMBURGEY, T.L., HICKMAN, J.C. (1995): "The Use of Event History Analysis to Examine Insurer Insolvencies", *Journal of Risk and Insurance*, 62, 94-110.
- KRAMER, B. (1996): "An Ordered Logit Model for the Evaluation of Dutch Non-life Insurance Companies", *De Economist*, 144, 79-91.
- LEE, S.H., URRUTIA, J.L. (1996): "Analysis of Prediction of Insolvency in the Property-Liability Insurance Industry: A Comparison of Logit and Hazard Models", *Journal of Risk and Insurance*, 63, 121-130.
- LÓPEZ HERRERA, D., MORENO ROJAS, J., RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, P. (1994): "Modelos de previsión del fracaso empresarial: Aplicación a entidades de seguros en España", *ESIC Market*, 84, 83-126.
- MARTÍN PEÑA, M.L., LEGUEY GALÁN, S., SÁNCHEZ LÓPEZ, J.M. (1999): *Solvencia y estabilidad financiera en la empresa de seguros: Metodología y evaluación empírica mediante análisis multivariante*, Cuadernos de la Fundación Mapfre Estudios nº 49, Madrid
- MORA ENGUIDANOS, A. (1994): "Los modelos de predicción del fracaso empresarial: una aplicación empírica del logit", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. XXIV (78), 203-233.
- PALACÍN SÁNCHEZ, M.J., RAMÍREZ HERRERA, L.M. (2011): "Factores determinantes de la estructura financiera de la Pyme andaluza", *Revista de Estudios Regionales*, 91, 45-69.
- POTTIER, S.W., SOMMER, D.W. (2002): "The Effectiveness of Public and private Sector Summary Risk Measures in Predicting Insurer Insolvencies", *Journal of Financial Services Research*, 21(1/2), 101-116.
- POTTIER, S.W., SOMMER, D.W. (2005): *On the use of group-level financial information in insurer solvency surveillance*. Working Paper presented at the 2005 World Risk and Insurance Economics Congress, Salt Lake City.

- RAUCH, J., WENDE, S. (2015): "Solvency Prediction for Property-Liability Insurance Companies: Evidence from the Financial Crisis", *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 40, 47-65.
- RODRÍGUEZ ACEBES, M.J. (1990): *La predicción de las crisis empresariales: modelos para el sector de seguros*, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, Valladolid.
- RUBIO-MISAS, M. (2007): "The Structure, Conduct and Performance of the Spanish Insurance Industry", en J. D. Cummins y B. Venard, (ed.) *Handbook of International Insurance. Between Global Dynamics and Local Contingencies* (pp.499-551). New York: Springer.
- RUBIO-MISAS, M. (2008): "Análisis del fracaso empresarial en Andalucía: Especial referencia a la edad de la empresa", *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, 54,35-56.
- RUBIO-MISAS, M. (2009): "Productividad y eficiencia de las mutualidades de previsión social", *Estudios de Economía Aplicada*, 27-2, 1-30.
- RUBIO-MISAS, M., y FERNÁNDEZ MORENO, M. (2015): *Solvency surveillance and financial crisis: Evidence from the Spanish insurance industry*. Working Paper, Universidad de Málaga, Málaga.
- SALCEDO-SANZ, S., FERNÁNDEZ-VILLACAÑAS, J.L., SEGOVIA-VARGAS, M.J., BOUSOÑO-CALZÓN, C. (2005): "Genetic Programming for the Prediction of Insolvency in Non-life Insurance Companies", *Computers & Operations Research*, 32, 749-765.
- SANCHÍS, A., SEGOVIA, M.J., GIL, J.A., HERAS, A., 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*, 181, 1554-1573.
- SANCHÍS ARELLANO, A., GIL, J.A. HERAS MARTÍNEZ, A. (2003): "El análisis discriminante en la previsión de la insolvencia en las empresas de seguros de no vida", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. XXXII, nº116, 183-233.
- SEGOVIA VARGAS, M.J., GIL FANA, J.A., HERAS MARTÍNEZ, A., VILAR ZANÓN, J.L. (2003): "La metodología Rough Set frente al análisis discriminante en la predicción de insolvencias en empresas aseguradoras", *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 9, 153-180.
- SHARPE, I.G., STADNIK, A. (2007): "Financial Distress in Australian General Insurers", *Journal of Risk and Insurance*, 74 (2), 377-399.

CUADRO 1
PRINCIPALES TRABAJOS DE SOLVENCIA DE LAS ASEGURADORAS ESPAÑOLAS

Trabajo	Muestra	Período	Metodología	Variables no financieras	Principales resultados
Rodríguez Acebes (1990)	50 aseguradoras con forma de sociedad anónima (25 que fracasan y 25 que no fracasan)	1974-1986	Modelo lineal de probabilidad, modelo probit y modelo logit	No	Existen grandes diferencias en las estructuras internas de las empresas que fracasan y las que no fracasan. Los ratios de liquidez y solvencia muestran diferencias significativas entre unas y otras empresas. Los modelos probit y logit predicen correctamente la probabilidad de fracaso con elevados porcentajes.
López Herrera, Moreno Rojas y Rodríguez Rodríguez (1994)	70 aseguradoras (la mitad en crisis y la mitad sanas) con forma de sociedad anónima	Años 80	Análisis descriptivo univariante y análisis discriminante	No	Los ratios más significativos para identificar empresas que van a fracasar son los de liquidez y rentabilidad. Los porcentajes de clasificación correcta mejoran al combinar varios ratios.
Mora Enguadanos (1994)	40 aseguradoras (la mitad en crisis y la mitad sanas) con forma de sociedad anónima.	1976-1986	Análisis logit	No	Las variables que mejor explican la insolvencia son los ratios de rentabilidad y de liquidez, mientras que la variable del tamaño de la empresa aparece indirectamente como variable explicativa de la crisis. Los errores de clasificación más frecuentes son los del tipo I, que clasifican como sanas empresas que realmente entraron en crisis.
Marín Peña, Leguey Galán y Sánchez López (1999)	146, 168, 164 y 166 aseguradoras especialistas en no vida y mixtas, sin especificar su forma jurídica, para cada uno de los años del período 1991-1994, respectivamente.	1991-1994	Análisis factorial, análisis cluster y análisis discriminante	No	El análisis cluster detecta tres grupos que corresponden a tres niveles de solvencia. En las aseguradoras de no vida, el ratio que recoge la relación entre el volumen de primas y los gastos técnicos es el que clasifica mejor, mientras que en las aseguradoras mixtas no se obtienen buenos resultados del análisis discriminante.

CUADRO 1
**PRINCIPALES TRABAJOS DE SOLVENCIA DE LAS ASEGURADORAS ESPAÑOLAS
 (CONCLUSIÓN)**

Trabajo	Muestra	Período	Metodología	VARIABLES NO FINANCIERAS	Principales resultados
Sanchis Arellano, Gili Heras Martínez (2003)	72 aseguradoras de no vida (36 que fracasan y 36 que no fracasan) con forma de sociedad anónima	1983-1996	Análisis discriminante lineal	No	El modelo lineal clasifica correctamente a la gran mayoría de las empresas. Las que fracasan presentan problemas de liquidez y menor dotación de provisiones técnicas con bastante antelación a su liquidación.
Segovia Vargas, Gil Fama, Heras Martínez y Villar Zanón (2003)	72 aseguradoras de no vida (36 que fracasan y 36 que no fracasan) con forma de sociedad anónima	1983-1994	Metodología Rough Set y Análisis Discriminante	No	El porcentaje de clasificación correcta es superior utilizando la metodología Rough Set que cuando se usa el análisis discriminante.
Salcedo-Sanz, Fernández- Villacañas, Segovia-Vargas y Bousño-Caizón (2005)	72 aseguradoras de no vida (36 que fracasan y 36 que no fracasan) con forma de sociedad anónima	1983-1994	Técnicas de programación genética	No	Los ratios de liquidez, rentabilidad, solvencia en sentido estricto, la relación provisiones técnicas respecto a los recursos propios y los ratios combinado y de pérdidas son los que mejor discriminan entre empresas sanas y fracasadas.
Sanchis, Segovia, Gil, Heras y Villar (2007)	72 aseguradoras de no vida (36 que fracasan y 36 que no fracasan) con forma de sociedad anónima	1983-1994	Metodología Rough Set	No	Los principales determinantes del fracaso son las variables de liquidez, la clasificación de la entidad (rating), el uso del reaseguro y la cuantía de las provisiones técnicas.
Rubio-Misas y Fernández Moreno (2015)	Una muestra de sociedades anónimas y mutuas aseguradoras de 206, 226, 215, 211, 204, 205, 199 y 199 empresas correspondientes a cada uno de los años del periodo 2005-2012	2005-2012	Modelos logit y Regresiones Lineales	Si	El sector asegurador español presenta un alto grado de estabilidad financiera. El ratio regulatorio de solvencia es un importante determinante de futuros problemas de fracaso. Los determinantes de la probabilidad futura de insolvencia difieren según que se trate de empresas especializadas o de empresas mixtas.

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 2
RATIO DE SOLVENCIA DE LAS MUTUALIDADES DE PREVISIÓN SOCIAL,
2008-2012

	N	Media	Desv. Std.	Mín	Máx	Mediana	Ratio de Solvencia <1
Panel A. Ratio de Solvencia							
Ratio de Solvencia Total							
2008	49	13,38	24,27	-12,33	147,47	5,09	1
2009	54	18,86	31,76	-0,13	172,38	5,89	1
2010	42	16,27	25,42	0,23	132,99	5,23	3
2011	53	19,01	31,45	0,89	139,49	4,36	0
2012	50	16,24	25,69	1,25	121,56	5,11	0
2008-2012	248	16,84	27,96	-12,33	172,38	5,13	5
Ratio de Solvencia en el Segmento de Vida							
2008	37	8,42	12,85	-12,33	65,39	4,01	2
2009	40	15,01	28,59	-0,13	172,38	5,09	1
2010	31	9,67	12,53	0,52	53,24	3,87	2
2011	39	15,14	26,53	0,89	123,95	3,50	0
2012	38	10,35	14,69	1,25	75,00	4,54	0
2008-2012	185	11,72	20,68	-12,33	172,38	4,04	5
Ratio de Solvencia en el Segmento de No Vida							
2008	22	21,50	33,31	1,00	147,47	7,69	0
2009	27	21,82	31,00	1,00	124,28	6,59	0
2010	20	35,37	33,85	0,23	132,99	10,53	1
2011	26	23,30	34,33	1,44	139,49	6,16	0
2012	25	25,13	34,03	1,76	121,56	6,11	0
2008-2012	133	20,96	30,99	0,23	147,47	6,44	1
Panel B. Tests							
T-test diferencia de medias ratio de solvencia vida y no vida 2008-2012	-2,992					***	
Z test diferencias de mediana ratio de solvencia vida y no vida 2008-2012	-2,984					***	

Nota: *** representa nivel de significación al 1%

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 3
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES USADAS EN EL ANÁLISIS DE LA SOLVENCIA DE LA SOLVENCIA DE LAS MUTUALIDADES DE PREVISIÓN SOCIAL, 2010-2012

VARIABLE	Todas las Empresas			Especialistas en Vida			Especialistas en No vida			Diversificadas			t-Test de diferencias de medias		
	Media	Mediana	Desv. Std.	Media	Mediana	Desv. Std.	Media	Mediana	Desv. Std.	Media	Mediana	Desv. Std.	No vida vs. vida	Diversificadas vs. Vida	
ln(Solvencia total) t	1,859	1,617	1,392	1,550	1,375	1,299	2,516	2,022	1,550	1,814	1,309	1,183	3,127 ***	1,132	2,253 **
ln(Solvencia total) t-2	1,846	1,594	1,363	1,560	1,365	1,355	2,555	2,095	1,392	1,698	1,411	1,079	3,712 ***	0,760	3,087 ***
ROA t-2	0,007	0,004	0,053	0,006	0,003	0,046	0,008	0,013	0,080	0,006	0,004	0,024	0,176	0,459	0,029
Tamaño t-2	17,017	17,065	2,181	17,347	17,365	1,871	14,983	14,740	1,329	18,511	18,160	1,974	-7,724 ***	2,963 ***	-8,570 ***
Reaseguro t-2	0,048	0,000	0,171	0,007	0,000	0,030	0,116	0,000	0,268	0,062	0,039	0,196	2,475 **	1,612	1,071
Apalancamiento t-2	1,708	0,577	12,341	3,167	0,574	14,516	1,264	0,216	1,868	1,290	0,850	1,035	-1,088	-1,127	-0,137
Estructura t-2	0,668	0,802	0,296	0,819	0,907	0,217	0,365	0,253	0,259	0,668	0,610	0,224	-9,042 ***	-3,487 ***	-5,259 ***
Riesgo de inversión t-2	0,312	0,227	0,294	0,268	0,176	0,260	0,388	0,269	0,376	0,323	0,229	0,250	1,756 *	1,016	0,776
Crecimiento primas t-2	0,917	0,980	0,644	0,941	0,988	0,742	0,760	0,943	0,371	1,035	1,023	0,631	-1,621	0,883	-2,283 **
Liquidez t-2	0,098	0,037	0,186	0,094	0,037	0,175	0,180	0,057	0,294	0,048	0,035	0,047	1,687 *	-1,921 *	2,715 ***
ln(Edad) t-2	3,408	3,850	1,155	3,429	3,651	0,995	3,244	3,912	1,385	3,570	4,135	1,198	-0,689	0,558	-1,025
N	145			74			37				34				

Nota: *, **, ***, representan nivel de significación al 10%, 5%, y 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 4
REGRESIONES DEL LN (RATIO TOTAL DE SOLVENCIA) RESPECTO A LAS
CARACTERÍSTICAS DE LAS MUTUALIDADES DE PREVISIÓN SOCIAL

	2010	2011	2012
ln(Solvencia total) t-2	0,825 *** (0,207)	0,783 *** (0,120)	0,799 *** (0,094)
ROA t-2	0,138 (7,414)	0,110 (2,296)	0,046 (2,828)
Tamaño t-2	-0,089 (0,096)	-0,131 (0,043)	* -0,195 (0,052)
Vida t-2	-0,067 (0,364)	-0,127 (0,157)	** -0,053 (0,150)
No vida t-2	-0,037 (0,680)	-0,086 (0,202)	-0,121 (0,231)
Reaseguro t-2	0,008 (0,633)	-0,076 (0,282)	** -0,201 (0,346)
Apalancamiento t-2	0,136 (0,026)	-0,036 (0,010)	-0,022 (0,016)
Estructura t-2	0,028 (0,801)	-0,061 (0,570)	-0,047 (0,479)
Riesgo de inversión t-2	-0,116 (0,582)	0,079 (0,305)	-0,045 (0,286)
Crecimiento primas t-2	0,000 (0,458)	-0,061 (0,187)	0,092 (0,146)
Liquidez t-2	-0,012 (1,432)	-0,066 (0,292)	0,062 (0,676)
ln(Edad) t-2	-0,045 (0,080)	0,037 (0,083)	-0,020 (0,059)
AIC (Akaike test)	112,876	96,535	80,683
BIC (Schwarz test)	135,466	122,149	107,54
R cuadrado	0,791	0,890	0,884
R cuadrado ajustado	0,704	0,857	0,846
Observaciones	42	53	50

Nota: Esta tabla presenta los coeficientes estandarizados que resultan de estimar regresiones lineales por mínimos cuadrados ordinarios correspondientes a cada uno de los años, donde la variable dependiente es el ln(ratio de solvencia). Las variables independientes están retardadas dos años, respecto a la variable dependiente. Los errores estándar se presentan entre paréntesis y son robustos a la heterocedasticidad. *, **, ***, representan nivel de significación al 10%, 5%, y 1%, respectivamente.

CUADRO 5
RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN CON MODELOS LOGIT ORDENADOS

2010						
GRUPO	PREDICCIONES				TOTAL	% CORRECTAMENTE CLASIFICADO
	1	2	3			
1	12	2	0		14	85,71%
2	2	11	1		14	78,57%
3	0	2	12		14	85,71%
TOTAL	14	15	13		42	83,33%
2011						
GRUPO	PREDICCIONES				TOTAL	% CORRECTAMENTE CLASIFICADO
	1	2	3			
1	16	1	1		18	88,89%
2	2	14	1		17	82,35%
3	0	0	18		18	100%
TOTAL	18	15	20		53	90,41%
2012						
GRUPO	PREDICCIONES				TOTAL	% CORRECTAMENTE CLASIFICADO
	1	2	3			
1	16	1	0		17	94,12%
2	1	13	2		16	81,25%
3	0	2	15		17	88,24%
TOTAL	17	16	17		50	87,87%

Nota: Esta tabla muestra el número de empresa (y porcentaje) que el modelo logit ordenado clasifica adecuadamente en cada uno de los niveles de fortaleza empresarial considerado y para cada uno de los años, así como el porcentaje de empresas correctamente clasificado para cada año.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 6
MODELO LOGIT ORDENADO. NIVELES DE FORTALEZA FINANCIERA Y
CARACTERÍSTICAS DE LAS MUTUALIDADES DE PREVISIÓN SOCIAL,
2010-2012

In(Solvencia total) t-2	3,096	***
	0,736	
ROA t-2	9,150	**
	3,655	
Tamaño t-2	-0,251	
	0,171	
Vida t-2	-0,006	
	0,658	
No vida t-2	-1,399	
	1,006	
Reaseguro t-2	-3,282	**
	1,603	
Apalancamiento 2 t-2	-0,035	**
	0,014	
Estructura t-2	-2,400	
	1,989	
Riesgo de inversión t-2	-0,589	
	0,879	
Crecimiento primas 2 t-2	0,928	**
	0,391	
In(Edad) t-2	-0,010	
	0,178	
Liquidez t-2	2,413	
	2,444	
Año 2011	-0,695	
	0,551	
Año 2012	0,365	
	0,566	
AIC (Akaike test)	155,988	
BIC (Schwarz test)	203,616	
Pseudo R ²	0,610	
Observaciones	145	

Nota: **, ***, representan nivel de significación al 5% y 1%, respectivamente. Fuente: Elaboración propia.

