



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Tesis Doctoral | Ana Isabel González Fernández | Málaga-2024

Directores: María Rubio Misas y Francisco Ruiz de la Rúa

Programa de Doctorado de Economía y Empresa

Ensayos Sobre el Desempeño de la Industria de Seguros



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Programa de Doctorado en Economía y Empresa
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Málaga

**Ensayos Sobre el Desempeño de la Industria
de Seguros.**

Tesis Doctoral

Ana Isabel González Fernández

Málaga, 2024

**Directores: María Rubio Misas y Francisco Ruiz de la
Rúa**



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTORA: Ana Isabel González Rodríguez

 <https://orcid.org/0000-0002-4062-1819>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



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

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

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

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

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



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR

D./Dña. ANA ISABEL GONZÁLEZ FERNÁNDEZ

Estudiante del programa de doctorado de ECONOMÍA Y EMPRESA de la Universidad de Málaga, autor/a de la tesis, presentada para la obtención del título de doctor por la Universidad de Málaga, titulada: ENSAYOS SOBRE EL DESEMPEÑO DE LA INDUSTRIA DE SEGUROS.

Realizada bajo la tutorización de MARÍA RUBIO MISAS y dirección de MARÍA RUBIO MISAS Y FRANCISCO RUIZ DE LA RÚA (si tuviera varios directores deberá hacer constar el nombre de todos)

DECLARO QUE:

La tesis presentada es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, conforme al ordenamiento jurídico vigente (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo.

Igualmente asumo, ante a la Universidad de Málaga y ante cualquier otra instancia, la responsabilidad que pudiera derivarse en caso de plagio de contenidos en la tesis presentada, conforme al ordenamiento jurídico vigente.

En Málaga, a 21 de FEBRERO de 2024

Fdo.: ANA ISABEL GONZÁLEZ FERNÁNDEZ Doctorando/a	Fdo.: MARÍA RUBIO MISAS Tutor/a
Fdo.: MARÍA RUBIO MISAS Y FRANCISCO RUIZ DE LA RÚA Director/es de tesis	



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

MARÍA RUBIO MISAS PROFESORA TITULAR DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (ESPAÑA) Y FRANCISCO RUIZ DE LA RÚA CATEDRÁTICO DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (ESPAÑA)

INFORMAN:

Que Dña. ANA ISABEL GONZÁLEZ FERNÁNDEZ ha realizado en la Universidad de Málaga y bajo nuestra dirección y tutorización, el trabajo de investigación correspondiente a su Tesis Doctoral titulada:

“ENSAYOS SOBRE EL DESEMPEÑO DE LA INDUSTRIA DE SEGUROS.”

Revisado el presente trabajo, estimamos que puede ser presentado al tribunal que ha de juzgarlo. Las contribuciones (en forma de artículos) que avalan la tesis son: “*Goal programming to evaluate the profile of the most profitable insurers: an application to the Spanish insurance industry.*” publicada en International Transactions in Operational Research (revista indexada en JCR), 2020, Volume 27, Issue 6, pp.2976-3006; y “*Multi-objective reference point techniques to optimize profitability, growth, and risk in the non-life insurance industry: international analysis.*”, publicada en International Transactions in Operational Research (revista indexada en JCR), 2023, Volume 30, Issue 5, pp. 2546–2570.

Las publicaciones aquí especificadas no han sido utilizadas en tesis anteriores.

Y para que conste a efectos de lo establecido en la legislación vigente, autorizo la presentación de esta Tesis dirigida y elaborada en la Universidad de Málaga.

Málaga, 21 de febrero de 2024

Fdo.: MARÍA RUBIO MISAS

Fdo.: FRANCISCO RUIZ DE LA RÚA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

A mis hijos, deseo que tengáis la fortaleza para cumplir todo lo
que os propongáis.

Por vosotros y para vosotros, todo mi esfuerzo y dedicación.





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AGRADECIMIENTOS

Al ver el resultado de esta tesis, es necesario dar las gracias a todos los que de un modo u otro han participado en ella.

Les agradezco a mis directores, María Rubio Misas, por ser mi guía durante estos años, y, Francisco Ruiz de la Rúa, por hacer que vea fácil lo difícil. Sin vuestra dedicación, consejos y correcciones no hubiese podido lograr terminar esta tesis. He tenido los mejores directores que se puede tener, los cuales han demostrado ser grandes profesionales y mejores personas.

Agradecer hoy y siempre a Aitor, mi marido y compañero de vida, quién estuvo a mi lado en los momentos difíciles e hizo que no abandonara este proyecto. Esta tesis doctoral ha sido posible gracias a tu apoyo incondicional.

Gracias también a mis padres, que me dieron todo lo que necesité e hicieron posible que llegara a donde estoy hoy día. Gracias por toda vuestra ayuda y paciencia.

Gracias a mis hermanos, que me han ayudado en todo lo que he necesitado.

Nada de esto hubiera sido posible sin vosotros.

Esta tesis es, en parte, el resultado de acontecimientos que poco tuvieron que ver con lo académico, sino más bien, con el amor.





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

RESUMEN

Esta investigación pretende contribuir a la literatura sobre el desempeño de la industria de seguros. Para ello, los objetivos concretos son determinar el perfil de las aseguradoras más rentables y evaluar la priorización óptima de los objetivos de crecimiento, rentabilidad y riesgo en función de características macroeconómicas de los países, el desarrollo de sus instituciones y el nivel de madurez del mercado asegurador. Para su consecución, se utilizan, por un lado, metodologías econométricas (en concreto, modelos de datos de panel y variables instrumentales), y, por otro, técnicas multiobjetivo (programación por metas y punto de referencia). Las conclusiones que de esta tesis se puedan extraer serán de gran utilidad tanto para reguladores y organismos públicos, como para los directivos de las compañías aseguradoras ya que permitirán conocer las características de las aseguradoras que mejoran su desempeño ante distintas situaciones económicas y elecciones estratégicas.

En el primer capítulo se introduce la tesis doctoral. En el segundo capítulo se hace una aproximación a los conceptos de rentabilidad, crecimiento y riesgo, y se revisan los trabajos previos de estos conceptos en el sector asegurador. En el tercer capítulo se realiza un acercamiento a los conceptos básicos de la programación multicriterio y a los métodos empleados en las aplicaciones de esta tesis. En el cuarto capítulo, se aplica un modelo de programación por metas multiobjetivo (*Goal Programming*, GP, en inglés) para definir el perfil de las aseguradoras más rentables. Para ello, se utilizan 14 variables de decisión a nivel de empresa y se consideran diferentes escenarios definidos por las variables exógenas del cambio en el tipo de interés y el crecimiento del PIB per cápita. En este capítulo se ha utilizado una base de datos detallada de aseguradoras españolas especialistas en el segmento de no vida durante el período 2003–2012 y teniendo en cuenta dos dimensiones de los resultados de las aseguradoras: los resultados procedentes de la suscripción y los procedentes de las inversiones. Se utiliza un análisis econométrico previo para encontrar relaciones relevantes entre las variables. A continuación, se formula un modelo GP sobre la base de las relaciones obtenidas. El modelo se prueba en un entorno robusto, que permite cambios en los coeficientes de las funciones objetivo, y para varios escenarios con respecto a situaciones de crisis/no crisis y cambios en el tipo de interés. Se encuentra, por un lado, que es recomendable ser sociedad anónima, no estar afiliada a un grupo y mantener niveles bajos de inversión, de apalancamiento y de solvencia regulatoria para la optimización de los resultados. Por otro lado, el crecimiento

y la utilización de reaseguro no son aconsejables para optimizar los resultados, mientras que el tamaño debe potenciarse sobre todo en períodos de inestabilidad y cuando aumenta el tipo de interés. Los resultados también muestran que el nivel óptimo de diversificación/especialización depende de las condiciones económicas. Es aconsejable una mayor especialización cuanto más disminuyen los tipos de interés. Sin embargo, se obtiene que los valores óptimos de la variable de diversificación son más altos para los escenarios de crisis en comparación con los escenarios de no crisis correspondientes, lo que sugiere que la diversificación crea valor en periodos de crisis económica. Los análisis de sensibilidad posteriores muestran la solidez de las conclusiones obtenidas.

En el quinto capítulo de esta tesis se combinan análisis econométricos y técnicas de punto de referencia para proporcionar el perfil de aseguradoras de no vida que optimizan simultáneamente los objetivos estratégicos de rentabilidad, crecimiento y riesgo. Los análisis econométricos proporcionan las relaciones relevantes entre las variables. Se analizan las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida de 33 países de la OCDE durante un período de seis años. Mediante la realización de un análisis de clústeres, se forman grupos de países según la ratio de penetración del seguro de no vida. Se analizan varios escenarios, que se caracterizan por la madurez del mercado y la situación económica de crisis/no crisis. Los resultados indican que el crecimiento aumenta a medida que disminuye la madurez del mercado. También se encuentra que una mayor (menor) rentabilidad (riesgo) está asociada a épocas de auge (crisis) dentro de un tipo de mercado. Los resultados muestran que es recomendable un mayor tamaño en mercados más maduros. También indican que la utilización del reaseguro está ligado a tiempos de crisis. Adicionalmente, se encuentra que el nivel de capitalización recomendable difiere significativamente entre los escenarios contribuyendo al debate sobre los requerimientos de capital regulatorio global.

Derivados de esta tesis doctoral se han publicado dos artículos JCR. El primero, *“Goal programming to evaluate the profile of the most profitable insurers: an application to the Spanish insurance industry”* (González-Fernández et al., 2020), que recoge los principales resultados del capítulo cuarto de esta tesis y, el segundo, *“Multi-objective reference point techniques to optimize profitability, growth, and risk in the non-life insurance industry: international analysis”* (González-Fernández et al., 2023), que fundamentalmente está recogido en el capítulo quinto. Ambos han sido publicados en *International Transactions in Operational Research* (Wiley).

PALABRAS CLAVE Rentabilidad, crecimiento, riesgo, investigación operativa (OR) en seguros, aseguradoras de no vida, programación multiobjetivo, diversificación corporativa, endogeneidad, capitalización.





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CONTENIDO

1	Introducción	1
2	Rentabilidad, riesgo y crecimiento	13
2.1	Concepto y medición de la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento.....	15
2.1.1	Rentabilidad	15
2.1.2	Riesgo	18
2.1.3	Crecimiento.....	21
2.2	Determinantes de la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento.....	22
2.2.1	Factores determinantes de la rentabilidad	22
2.2.1.1	Riesgo	22
2.2.1.2	Crecimiento	24
2.2.1.3	Forma organizacional.....	26
2.2.1.4	Tamaño	28
2.2.1.5	Diversificación	30
2.2.1.6	Estructura de capital.....	32
2.2.1.7	Uso del reaseguro.....	33
2.2.1.8	Forma de propiedad	34
2.2.1.9	Gobierno corporativo	35
2.2.1.10	Edad	36
2.2.1.11	Otros determinantes de la rentabilidad.....	36
2.2.2	Factores determinantes del riesgo	39
2.2.2.1	Rentabilidad	39
2.2.2.2	Crecimiento	40
2.2.2.3	Forma organizacional.....	41
2.2.2.4	Tamaño	42
2.2.2.5	Diversificación	42
2.2.2.6	Uso del reaseguro.....	43
2.2.2.7	Gobierno corporativo	43
2.2.2.8	Edad	44
2.2.2.9	Otros determinantes del riesgo.....	45
2.2.3	Factores determinantes del crecimiento	46
2.2.3.1	Rentabilidad	46
2.2.3.2	Riesgo	46

2.2.3.3	Forma organizacional	47
2.2.3.4	Tamaño	47
2.2.3.5	Diversificación.....	48
2.2.3.6	Edad.....	48
2.2.3.7	Otros determinantes del crecimiento	48
2.3	Técnicas de análisis utilizadas, conclusiones y líneas de trabajo	48
3	Programación multicriterio	63
3.1	Introducción.....	65
3.2	Conceptos básicos	66
3.3	Programación multiobjetivo	67
3.3.1	Programación por Metas.....	68
3.3.2	Método de punto de referencia	70
4	Programación por metas para evaluar el perfil de las aseguradoras más rentables. Una aplicación a la industria aseguradora española.....	73
4.1	Introducción.....	75
4.2	Combinación de metodologías econométricas y de método de programación por metas	76
4.3	Antecedentes	77
4.4	Fuentes de datos y definición de variables.....	80
4.4.1	Fuentes de datos.....	80
4.4.2	Variables.....	80
4.4.2.1	Variables dependientes	83
4.4.2.2	Variables de decisión.....	83
4.4.2.3	Variables adicionales.....	85
4.4.3	Análisis descriptivo	85
4.5	Metodología y resultados	86
4.5.1	Análisis econométrico	87
4.5.2	Modelos de programación por metas multiobjetivo	89
4.5.3	Resultados de la programación por metas multiobjetivo.....	94
4.5.3.1	Análisis de las funciones objetivo.	94
4.5.3.2	Análisis de las variables de decisión	96
4.5.3.3	Análisis de sensibilidad	102
5	Técnicas de punto de referencia multiobjetivo para optimizar la rentabilidad, el crecimiento y el riesgo en la industria de seguros de no vida. Análisis internacional	109
5.1	Introducción.....	111

5.2	Combinación de metodologías econométricas y de método de punto de referencia	111
5.3	Antecedentes y resumen de la literatura	112
5.4	Fuentes de datos y definición de variables	113
5.4.1	Fuentes de datos	113
5.4.2	Variables	114
5.4.2.1	Variables dependientes	114
5.4.2.2	Variables explicativas	115
5.4.3	Análisis descriptivo	118
5.5	Metodología y resultados	120
5.5.1	Análisis econométrico	120
5.5.2	Análisis clúster: escenarios	124
5.5.3	Análisis multiobjetivo y de punto de referencia	126
5.5.3.1	Parámetros del escenario	127
5.5.3.2	Funciones objetivo	127
5.5.3.3	Variables	127
5.5.3.4	Restricciones	127
5.5.3.4.1	Relaciones entre variables a nivel de empresa	127
5.5.3.4.2	Relaciones obtenidas del modelo de ecuaciones simultáneas	128
5.5.3.4.3	Cotas simples	131
6	Conclusiones	141
	Apéndice	151
	Referencias	169



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1-a. Estudios sobre la rentabilidad de las aseguradoras.	52
Tabla 1-b. Estudios sobre la rentabilidad de las aseguradoras.	53
Tabla 2-a. Estudios sobre el riesgo de las aseguradoras.	54
Tabla 2-b. Estudios sobre el riesgo de las aseguradoras.	55
Tabla 3-a. Estudios sobre el crecimiento de las aseguradoras.	56
Tabla 3-b. Estudios sobre el crecimiento de las aseguradoras.	57
Tabla 4. Relación de los determinantes con la rentabilidad de las aseguradoras.	58
Tabla 5. Relación de los determinantes con el riesgo de las aseguradoras.	60
Tabla 6. Relación de los determinantes con el crecimiento de las aseguradoras.	61
Tabla 7. Definición de las variables y signo esperado de las variables de decisión en el análisis econométrico.	81
Tabla 8. Análisis descriptivo. Aseguradoras españolas segmento no vida 2003-2012...86	
Tabla 9. Determinantes de la rentabilidad de las aseguradoras. Aseguradoras españolas especialistas en no vida 2003-2012.	88
Tabla 10. Escenarios usados en el análisis.	91
Tabla 11. Variables de decisión.	92
Tabla 12. Valores de las variables de decisión que se mantienen en todos los escenarios.	96
Tabla 13. Comparación entre las variantes minmax y aditiva.	105
Tabla 14. Definición de variables y notación.	117
Tabla 15. Estadística descriptiva. Aseguradoras de no vida 2011-2016.	118
Tabla 16. Valores medios por país de las variables explicativas nacionales	119

Tabla 17. Resultados de la rentabilidad, crecimiento y riesgo. Aseguradoras de no vida 2011-2016.	122
Tabla 18. Límites inferior y superior de los intervalos de confianza del 95%. Relaciones entre tamaño, capitalización y reaseguro.	124
Tabla 19. Pesos preferenciales y valores de variables de escenario utilizados para cada escenario.....	125
Tabla 20. Valores por escenario de las variables de empresa utilizadas en el análisis del punto de referencia.....	126
Tabla 21. Límites inferior y superior de los intervalos de confianza del 95%, obtenidos en el modelo de ecuaciones simultáneas.....	130
Tabla 22. Valores de los objetivos para cada escenario. Caso con diferentes pesos. ...	135
Tabla A1. Resultados programación por metas multiobjetivo utilizando RF como rentabilidad global.....	153
Tabla A2. Resultados programación por metas multiobjetivo utilizando cuatro objetivos.	154
Tabla A3. Resultados de la programación multiobjetivo al cambiar la variable de combinación de negocios omitida.....	155
Tabla A4. Determinantes de la rentabilidad de las aseguradoras. Aseguradoras españolas especialistas en no vida 2003-2012.....	156
Tabla A5. Escenarios y valores ideales de las funciones objetivo.....	157
Tabla A6. Resultados de la programación por metas multiobjetivo para los escenarios de no crisis.	158
Tabla A7. Resultados de la programación por metas multiobjetivo para los escenarios de crisis.	159
Tabla A8. Resultados de la primera etapa de rentabilidad, crecimiento y riesgo. Aseguradoras de no vida 2011-2016.....	160
Tabla A9. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Alto-crisis”.	161

Tabla A10. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Alto-no crisis”	162
Tabla A11. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Bajo-crisis”	163
Tabla A12. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Bajo-no crisis”	164
Tabla A13. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Medio-crisis”	165
Tabla A14. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Medio-no crisis”	166



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Valores de las funciones objetivo para cada escenario. Las funciones objetivo son rentabilidad de la inversión (f1), rentabilidad técnica (f2) y rentabilidad económica (f3).....	95
Figura 2. Resultados de la variable tamaño.	98
Figura 3. Resultado de la variable riesgo de inversión.	99
Figura 4. Resultados de la variable solvencia regulatoria.....	100
Figura 5. Resultados de Activos Invertidos/Total Activos.	100
Figura 6. Resultados de la variable diversificación.	101
Figura 7. Análisis de sensibilidad de los pesos: resultados de la variable Activos Invertidos/Total Activos.....	103
Figura 8. Análisis de sensibilidad de los pesos: resultados de la variable diversificación.	103
Figura 9. Análisis de punto de referencia multiobjetivo. Valores de las funciones objetivo para cada escenario (en el eje de abcisas). Caso con diferentes pesos.....	133
Figura 10. Análisis de punto de referencia multiobjetivo. Valores de las variables de decisión para cada escenario. Caso con diferentes pesos.....	134
Figura 11. Análisis de punto de referencia multiobjetivo. Valores de las funciones objetivo para cada escenario. Caso con pesos iguales.	136
Figura 12. Análisis de punto de referencia multiobjetivo. Valores de las variables de decisión para cada escenario. Caso con pesos iguales.....	138



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

El seguro surge por la necesidad de reducir el riesgo económico de un acontecimiento. Con relación a sus orígenes históricos, han ocurrido diversos sucesos a lo largo de la historia que han llevado al seguro a desarrollarse tal y como se conoce hoy en día. Las primeras técnicas de gestión de riesgos se cree que datan del año 7000 a.C. y fueron empleadas por los comerciantes chinos mediante el reparto de su carga en varios barcos para distribuir el riesgo de una posible pérdida (Vaughan, 1997).

El origen del seguro parece proceder del Código de Hammurabi. Este era un conjunto de leyes inscritas por el rey de Babilonia Hammurabi (r. 1795-1750 a.C.). Este código incluía 282 cláusulas dedicadas a un tipo de seguro marítimo, los llamados contratos a la Gruesa, mediante los cuales, el mercader recibía dinero para comprar carga y financiar el viaje. Si el mercader conseguía terminar el viaje, tenía que devolver el dinero e intereses; si no, no tenía que pagar nada.

Alrededor de dos siglos más tarde, los comerciantes griegos y romanos hicieron un mercado de seguros marítimos mediante préstamos para transferir su riesgo a los prestamistas, este préstamo se hacía con un contrato cláusula que anulaba la deuda si el buque o la carga se perdían en el mar (Hart et al., 2007).

Más tarde, entre los siglos V y XV, los gremios contaban con un seguro para sus trabajadores, protegiendo a sus familias, en caso de que un trabajador quedara incapacitado o muriese. El primer contrato de seguro como tal se cree que surgió en la ciudad estado de Génova en 1343 (Ceccarelli, 2001) y la primera póliza en Pisa en 1385. En el siglo XVI, los campesinos de los Alpes minimizaban el riesgo de la pérdida de ganado y el coste económico que conllevaba, apoyándose entre ellos. Posteriormente, en 1629, se creó en Holanda la primera compañía aseguradora marítima, Compañía de las Indias Orientales, que suscribían seguros marítimos. Un siglo más tarde, en relación también con el seguro marítimo, surgen en el Café Lloyds en Londres apuestas sobre los barcos y los viajes realizados por éstos. Estas apuestas eran incentivadas por boletines informativos sobre puertos, mareas y rutas proveídos por Edward Lloyd el propietario de la cafetería. Dichas apuestas dieron paso a contratos de seguros, formándose posteriormente la Sociedad Lloyd's, en 1688, una de las compañías más importantes de la industria aseguradora.

Otro acontecimiento importante en la historia del seguro fue el gran incendio producido en Londres en 1666, que arrasó tres cuartas partes de la ciudad. Este incendio dio lugar al nacimiento de los seguros de incendio al fundar, Nicholas Barbon, una sociedad llamada la Oficina de Incendios, en 1667. Esta sociedad proporcionaba a sus clientes el servicio de extinción de incendios, siendo la compañía de seguros más antigua actualmente. Más tarde, la revolución industrial vio el desarrollo de otras líneas de seguros, incluido el seguro de vida (Pearson, 2002).

Todos estos acontecimientos importantes en la historia del seguro, entre otros, ponen de manifiesto el paralelismo que existe entre el desarrollo de la sociedad y la industria aseguradora. La necesidad de los seguros aumenta conforme va avanzando la sociedad. Como dijo Henry Ford al periodista Giovanni Papini en la ciudad de Nueva York “es el mundo entero el que descansa sobre la base de los seguros. Sin ellos cada hombre guardaría su dinero sin invertirlo en ninguna parte por temor a perderlo, y la civilización se habría paralizado poco menos que en la barbarie”.

Los seguros y, por consiguiente, las compañías aseguradoras promueven la actividad económica al proporcionar seguridad y respaldo ante sucesos, vidas y bienes asegurables y reducir las pérdidas y los riesgos.

Considerando la Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro, este se define como “aquel por el que el asegurador se obliga, mediante el cobro de una prima y para el caso de que se produzca el evento cuyo riesgo es objeto de cobertura a indemnizar, dentro de los límites pactados, el daño producido al asegurado o a satisfacer un capital, una renta u otras prestaciones convenidas”. Además de la cobertura de riesgos contratados, las compañías aseguradoras proporcionan otros servicios como ahorro e inversión o la asistencia técnica.

Las compañías aseguradoras, como empresas, se relacionan de forma bidireccional con el entorno en el que operan, condicionando este su actividad. Por un lado, un ejemplo de esta supeditación con el entorno sería la legislación. Las aseguradoras, a través de la legislación, están sujetas a requerimientos técnicos, económicos y financieros, siendo controladas por organismos oficiales, en el caso español, por la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones (DGSYFP). Ejemplos de estos requerimientos son un capital mínimo, margen de solvencia, cumplimiento de los compromisos contraídos con los asegurados, entre otros. Por otro

lado, el sector asegurador aporta al desarrollo económico, por ejemplo, al fomentar la inversión y por tanto aumentar la renta nacional.

Dada la importancia de la industria aseguradora y su relación con el desarrollo económico, es importante analizar el desempeño de las aseguradoras, puesto que un profundo conocimiento de este puede ayudar a incrementarlo y por ende al desarrollo económico.

La literatura sobre el desempeño en la industria aseguradora es amplia. Las medidas tradicionalmente utilizadas para medir el desempeño financiero de las compañías aseguradoras son los ratios contables, como por ejemplo la rentabilidad económica (*Return on Assets*, ROA son las siglas en inglés) o la rentabilidad financiera (*Return on Equity*, ROE son las siglas en inglés). Son muchos los artículos que han analizado en profundidad cómo diversos aspectos de las aseguradoras influyen en el desempeño medido a través de ratios contables.

Considerado la rentabilidad como medida de desempeño de las aseguradoras, los trabajos previos han analizado cómo influyen en él la diversificación (Cummins y Nini, 2002; Li y Greenwood, 2004; Elango et al., 2008; Liebenberg y Sommer, 2008 y Berry-Stölzle et al., 2013) o la forma organizacional (véase Cummins y Nini, 2002; Greene y Segal, 2004; Liebenberg y Sommer, 2008; Shim, 2011; Gaganis et al., 2015). Otros analizan el riesgo de la inversión y uso del reaseguro (Cummins y Nini, 2002); estar afiliado a un grupo de aseguradoras (Gaganis et al., 2015); la capitalización (Fields et al., 2012; Gaganis et al., 2015), etc.

No obstante, estos trabajos proporcionan normalmente un análisis de la rentabilidad parcial, ya que no consideran las principales fuentes de rentabilidad de la industria aseguradora. Las compañías de seguros llevan a cabo principalmente dos funciones, la de aseguramiento (suscripción) y la de intermediación. La primera, implica servicios de distribución y de asunción de riesgos, así como servicios financieros reales relacionados con las pérdidas aseguradas. La segunda, en el caso de las aseguradoras especialistas en el segmento de vida, se logra tradicionalmente a través de la venta de productos de acumulación de activos, como pólizas de seguro de vida con valor en efectivo y rentas vitalicias. Para las aseguradoras especialistas en no vida, la función de intermediación resulta principalmente del cobro de primas antes de los pagos de siniestros

para minimizar los costes de ejecución del contrato (ver, por ejemplo, Cummins y Nini, 2002; Cummins y Rubio-Misas, 2006).

Ambas funciones son fuentes de resultados para las aseguradoras. Sin embargo, el papel que juegan las decisiones/características de las aseguradoras en la obtención de estas dos fuentes de resultados puede diferir y ser conflictivo (en el sentido de que pueden tener un efecto positivo en una fuente de resultados, pero negativo en la otra). En consecuencia, al evaluar los resultados de las aseguradoras, se deben considerar ambas dimensiones, es decir, los resultados procedentes de la actividad de suscripción y los procedentes de la actividad de inversión (véase, por ejemplo, Swiss Re, 2018).

Además, la pasada crisis financiera puso de manifiesto que el riesgo sistémico en los seguros ha crecido debido al aumento de las actividades secundarias (como las garantías financieras y el comercio de derivados), lo que pone de manifiesto el importante papel que desempeñan las actividades relacionadas con la función de intermediación desarrollada por la industria de seguros (véase, por ejemplo, Cummins y Weiss, 2014; The Geneva Association, 2010).

Considerando lo anterior, en términos de optimización, el hecho de que los resultados de las aseguradoras sean un concepto amplio que comprende varios aspectos conflictivos conlleva a que sea conveniente aplicar un enfoque de programación multiobjetivo. Existen muchos métodos multiobjetivo, ya sea para generar buenas aproximaciones del conjunto eficiente de Pareto (métodos a posteriori), para encontrar la solución eficiente de Pareto que mejor se adapte a cierta información preferencial dada por el tomador de decisiones (métodos a priori), o para guiar interactivamente el proceso al tomador de decisiones (DM, siglas de su nombre en inglés, decisión maker) hacia su solución preferida (métodos interactivos) (ver, por ejemplo, Steuer, 1986 o Miettinen, 1999). Entre estos métodos, la programación por metas o *goal programming* en inglés (GP) es uno de los más utilizados (Charnes y Cooper, 1961; Ijiri, 1965; Lee, 1972; Ignizio, 1976; Romero, 1991). En un modelo de GP, el decisor (DM) intenta lograr un conjunto de metas u objetivos significativos que estén lo más cerca posible de los niveles de aspiración predeterminados. Es decir, el DM busca soluciones razonables (satisfactorias) que se acerquen lo más posible a estos niveles de aspiración predeterminados. Como indican Caballero et al. (2009), la GP se ha aplicado ampliamente en muchos campos diferentes, incluido el empresarial, y continúa usándose en la actualidad (véase, por ejemplo, García-Martínez et al., 2019, o Salas-Molina, 2019). Además de la utilidad

práctica que ha demostrado tener la GP al tratar problemas reales, existen otras razones para elegirla como la herramienta multicriterio apropiada para este estudio. Primero, GP permite una modelización muy flexible, donde las restricciones se pueden convertir en objetivos si así se desea. En segundo lugar, produce en este caso modelos lineales simples, que son fáciles de resolver con los solucionadores tradicionales. Finalmente, permite resolver el modelo utilizando diferentes valores objetivo y/o pesos si así lo desea el decisor.

Teniendo esto presente se ha procedido a realizar el estudio “*Goal programming to evaluate the profile of the most profitable insurers: an application to the Spanish insurance industry*” que se recoge en el capítulo cuarto de esta tesis y que se ha publicado en *International Transactions in Operational Research* (González-Fernández et al., 2020). Para este análisis se utilizan datos de las aseguradoras españolas especialistas en el segmento de no vida del periodo 2003-2012. Este periodo incluye la pasada crisis financiera y está caracterizado por cambios negativos en los tipos de interés.

Varias aplicaciones de GP a la industria de seguros se pueden encontrar en la literatura previa. En los primeros tiempos de GP, se encuentran aplicaciones como la de Gleason y Lilly (1977), quienes desarrollaron un modelo de GP para su uso en la toma de decisiones de las agencias de seguros, o Lawrence y Reeves (1982), que presentaron un modelo de programación por metas para el presupuesto de capital en una compañía de seguros de no vida. Más recientemente, Aggarwal et al. (2017) han utilizado GP para resolver un modelo dinámico de programación lineal entera multiobjetivo para distribuir de manera óptima el presupuesto de publicidad de una empresa de seguros entre cinco productos diferentes y Gharakhani et al. (2018) han utilizado un enfoque de programación por metas para generar ponderaciones comunes en un modelo DEA (Data Envelopment Analysis), para medir los niveles de eficiencia de 30 compañías de seguros de no vida en Irán.

Por lo tanto, el objetivo principal de este primer estudio es desarrollar modelos robustos de programación multiobjetivo, basados en un análisis econométrico de los datos, con el fin de determinar el perfil de las aseguradoras más rentables teniendo en cuenta las dos dimensiones mencionadas anteriormente de resultados. Este enfoque diferente permitirá determinar el perfil de las aseguradoras más rentables dentro de un marco multidimensional facilitando la toma de decisiones respecto a que aspectos considerar, y bajo qué circunstancias, para optimizar el desempeño de las aseguradoras.

Dicho perfil se caracterizará por rangos de valores aconsejables de una serie de variables sobre las que las empresas pueden decidir, en distintos escenarios considerados.

Además de la rentabilidad, existen otras metas importantes de las aseguradoras, como son el crecimiento y el riesgo. En general, la rentabilidad, el crecimiento y el riesgo son tres objetivos principales e interdependientes cuya gestión es de suma importancia para las aseguradoras. La rentabilidad determina la capacidad de las empresas para generar rendimientos. El crecimiento ayuda a las aseguradoras a establecer una posición de mercado más sólida (por ejemplo, a través de economías de escala), pero su relación con la rentabilidad no siempre es positiva y puede aumentar el riesgo (véase, por ejemplo, Fields et al., 2012; Eling y Jia, 2019). La solvencia o estabilidad financiera es un objetivo estratégico particularmente importante en la industria de seguros debido a los requisitos legales y porque los consumidores son sensibles al riesgo de las aseguradoras. Aunque el impacto del riesgo en la rentabilidad suele ser positivo (véase, por ejemplo, Eling et al., 2022), la literatura muestra que existe una interdependencia entre estos tres objetivos y que a su vez limita la optimización simultánea de los mismos.

Además de la interdependencia entre estos tres objetivos, surgen dos cuestiones principales en este contexto, en particular desde el punto de vista de la gestión de la aseguradora. Por un lado, existen decisiones/características de las aseguradoras que no sólo pueden afectar estos objetivos, sino que sus efectos sobre ellos pueden ser de diferentes formas y, además, contradictorias. Por otro lado, la estrategia de priorización de estos objetivos puede depender de determinantes exógenos, como las características institucionales del país y el estado del mercado donde opere la aseguradora. Se argumenta que, durante la crisis económica, los riesgos aumentan y que por tanto la solvencia, como estrategia, tendría mayor prioridad, mientras que el crecimiento y la rentabilidad tendrían más prioridad en tiempos de auge económico (Eling et al., 2022). En cuanto al análisis del ciclo de vida, se destaca que muchas empresas en los mercados emergentes se centran en el crecimiento (Berry- Stölzle et al., 2010), mientras que la rentabilidad es más importante en los mercados maduros. En consecuencia, para encontrar el equilibrio adecuado entre rentabilidad, crecimiento y riesgo, se plantea un problema de optimización que comprende varios aspectos conflictivos que requiere un enfoque de programación multiobjetivo.

Hasta donde se sabe, solo el artículo de Eling et al. (2022) analiza simultáneamente las interdependencias entre crecimiento, rentabilidad y riesgo en la

industria aseguradora. Realizan un análisis econométrico utilizando un modelo de ecuaciones simultáneas para estudiar la asociación de estos tres objetivos. Sin embargo, no existen estudios que tengan en cuenta tanto los *trade-offs* como las interdependencias entre estos objetivos, así como determinantes exógenos -como el nivel de madurez del mercado asegurador o determinantes macroeconómicos- que aporten información sobre el perfil de las aseguradoras que optimizan simultáneamente el crecimiento, la rentabilidad y el riesgo.

Por ello se desarrolla el estudio llamado “*Multi-objective reference point techniques to optimize profitability, growth, and risk in the non-life insurance industry: international analysis*” que se recoge en el capítulo quinto de esta tesis y que se ha publicado en *International Transactions in Operational Research* (González-Fernández et al. (2023)).

Este estudio innova al ser el primero en abordar este tema en la industria aseguradora, desarrollando un marco empírico que combina el análisis econométrico con técnicas de punto de referencia de programación multiobjetivo. Para determinar este perfil, se realiza un análisis internacional de las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida de 33 países de la OCDE durante el período 2011-2016.

Con estos datos, primero se realiza un análisis econométrico utilizando un modelo de ecuaciones simultáneas (*simultaneous equations model*, conocido por las siglas en inglés SEM) y un modelo de datos de panel para proporcionar la base para caracterizar las funciones objetivo y las restricciones del modelo de programación multiobjetivo.

Este análisis es particularmente útil para la toma de decisiones de los directivos de las aseguradoras y para los reguladores y formuladores de políticas, ya que se evalúan temas como el nivel de capitalización recomendable bajo diferentes escenarios. Este último, es un debate en curso ya que el establecimiento de requisitos mínimos de capital para las aseguradoras es probablemente la herramienta regulatoria de seguros más ampliamente implementada y discutida.

Se pueden encontrar algunos trabajos donde se aplican técnicas de programación multiobjetivo en el marco de la industria aseguradora. Además de los mencionados anteriormente, usando datos de Turquía, Karagül (2018), construye dos modelos GP diferentes para el sector de seguros de no vida para encontrar una solución óptima con diferentes objetivos para el análisis financiero (p. ej., rendimiento de los activos) y técnico

(p. ej., tasa de crecimiento de las primas). Natesan y Dutta (2022) utilizan un modelo de programación por metas logarítmicos y el método de análisis conjunto para generar una utilidad lineal con datos de la India. Sin embargo, no existen trabajos sobre la industria aseguradora que involucren análisis econométricos y técnicas de puntos de referencia, junto con el uso de diferentes escenarios.

En consecuencia, este capítulo de tesis contribuye principalmente al avance de dos líneas de literatura: por un lado, a la investigación operativa (*Operational Research*, OR) en la literatura de seguros al ser el primero que combina, para la industria de seguros, métodos econométricos y de puntos de referencia para optimizar simultáneamente estos objetivos; por otro, a la investigación financiera al ser los primeros que abordan el tema de investigar el perfil de las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida que optimizan simultáneamente el crecimiento, la rentabilidad y el riesgo, teniendo en cuenta diferentes escenarios definidos por las variables exógenas ratio de penetración de seguros de no vida y el crecimiento del PIB per cápita.

Por otro lado, como se señaló anteriormente, se considera que la gestión conjunta de la rentabilidad, el crecimiento y el riesgo es clave para los directivos de las empresas aseguradoras. De su interrelación existe evidencia en la literatura. Por un lado, se ha mostrado que el crecimiento y el riesgo influyen en la rentabilidad (véase, por ejemplo, Leverty y Grace, 2010; Eling y Jia, 2019); que el crecimiento y la rentabilidad condicionan el riesgo (por ejemplo, Fields et al., 2012); y que la rentabilidad y el riesgo afectan el crecimiento (véase, por ejemplo, Choi, 2010; Eling et al., 2022). Sin embargo, no se tiene constancia de un trabajo que considere de manera simultánea estos tres objetivos y que evalúe las estrategias óptimas a seguir con relación a los mismos, teniendo en cuenta escenarios distintos dados por las características macroeconómicas de los países, el desarrollo de las instituciones y el nivel de madurez del mercado asegurador.

Al existir un vacío en la literatura al respecto, se propone como objetivo profundizar en la relación entre estos objetivos, (crecimiento, rentabilidad y riesgo), concretamente, en cómo diferentes decisiones/características de las aseguradoras pueden afectar en estos objetivos de manera diferente y conflictiva y en cómo diferentes determinantes exógenos pueden afectar a la priorización de los objetivos estratégicos. Por ello, como se ha mencionado, se aplica una combinación de metodología econométrica (en concreto un sistema de ecuaciones simultáneas) y de programación multiobjetivo (el enfoque de punto de referencia). Con los resultados de esta tesis doctoral se pretende

CAPÍTULO 1

ayudar a la toma de decisiones, tanto a los gerentes y directivos de las aseguradoras, como a los reguladores y decisores de política económica.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 2

RENTABILIDAD, RIESGO Y CRECIMIENTO



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Este capítulo de la tesis se destina a describir los conceptos de rentabilidad, riesgo y crecimiento y las formas de medición utilizadas en los análisis empíricos de las compañías aseguradoras. A continuación, a partir de una revisión de la literatura sobre estos conceptos en compañías aseguradoras, se analizan las principales características de empresa que influyen en estos objetivos empresariales.

2.1 Concepto y medición de la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento

En esta sección exponemos los principales conceptos de rentabilidad, riesgo y crecimiento utilizados en el análisis de las aseguradoras, así como las formas comunes de medición.

2.1.1 Rentabilidad

La Real Academia Española (RAE) define la rentabilidad como “la cualidad de rentable y la capacidad de rentar”. De dicha definición, se entiende que la rentabilidad está relacionada con la obtención de beneficio derivado de una inversión y que, desde el punto de vista económico de una empresa, la rentabilidad relaciona la utilidad generada por la misma como consecuencia de su actividad con la inversión efectuada para llevarla a cabo. La rentabilidad puede considerarse desde diversos enfoques (económico o social) o diversos puntos de vista dependiendo del objetivo propuesto. Esta tesis se va a centrar en los principales conceptos de rentabilidad utilizados en el análisis de las compañías aseguradoras.

Uno de los conceptos tradicionalmente usados es el de la rentabilidad económica. Éste es un indicador de la capacidad de una empresa de generar resultados positivos de los recursos que emplea sin tener en cuenta la forma en que se financian dichos recursos. Una mayor rentabilidad económica implica mejores resultados de las inversiones efectuadas por la empresa. La rentabilidad económica se suele medir como la ratio del beneficio antes de intereses e impuestos dividido entre el volumen de activos totales (véanse por ejemplo los estudios de Li y Greenwood, 2004; Greene y Segal, 2004; Liebenberg y Sommer, 2008; Leverty y Grace, 2010; Berry-Stölzle et al., 2010; Shim 2011; Gaganis et al., 2015; Rubio-Misas y Fernández-Moreno, 2017; Eling y Jia, 2019; Killins R. N., 2020 y Eling et al., 2022, que utilizan el concepto de rentabilidad económica en el estudio del sector asegurador). Otro concepto muy usado es el de la rentabilidad financiera. Ésta es indicativa de la capacidad de la empresa de generar resultados a partir

de sus fondos propios. Una mayor rentabilidad financiera implica mejores resultados para los partícipes sociales de la empresa. La rentabilidad financiera se suele medir a través de la ratio que relaciona los beneficios netos con los recursos propios (véanse por ejemplo los estudios de Fock et al., 1997; Cummins y Nini, 2002; Greene y Segal, 2004; Liebenberg y Sommer, 2008; Leverty y Grace, 2010; Berry-Stölzle et al., 2010; Shim, 2011; Berry-Stölzle et al., 2013; Eling y Jia, 2019; Killins R. N., 2020; Eling et al., 2022, que utilizan el concepto de rentabilidad financiera en el estudio del sector asegurador).

Además, en las aseguradoras resulta especialmente útil analizar la rentabilidad teniendo en cuenta las fuentes de ingresos que la origina. Las compañías de seguros desempeñan dos principales funciones a través de las cuales obtienen sus ingresos: la función de aseguramiento (suscripción) y la función de intermediación. La función de aseguramiento implica para la aseguradora prestar el servicio de asumir riesgos y de distribuirlos, así como prestar los servicios financieros reales relacionados con los daños asegurados. Pero, además, las aseguradoras son intermediarios financieros que transforman un tipo de activo en otro, gestionando los recursos proporcionados por los clientes. Gran parte de sus ingresos los obtienen mediante el cobro de las primas a sus clientes a cambio de la transferencia del riesgo que asumen. Con estas primas constituyen provisiones técnicas para garantizar que dispondrán de los fondos necesarios para hacer frente al pago en el caso de ocurrencia del siniestro. Las provisiones son adecuadamente invertidas proporcionando una rentabilidad. La función de intermediación que desempeñan las aseguradoras ayuda, además, a la regulación del ahorro en la economía, ya que evita el exceso de ahorro que se generaría en ausencia del seguro (Barr, 2010). Además, esta función hace que las aseguradoras se conviertan en grandes inversores institucionales contribuyendo al desarrollo económico. En el caso de las aseguradoras de vida, se logra tradicionalmente a través de la venta de productos de acumulación de activos tales como pólizas de seguro de vida con valor en efectivo y anualidades¹. Para

¹ Los seguros de vida se pueden clasificar principalmente en seguros de vida-riesgo, vida-ahorro o de vida-ahorro-jubilación y mixtos. Los seguros de **vida-riesgo** proporcionan cobertura a un riesgo que puede suceder en cualquier momento y que afecta a la existencia del asegurado. La prestación más habitual es un capital, pero también puede ser una renta, pudiendo ser la cuantía del capital constante o variar conforme establezca la póliza. Los seguros de **vida-ahorro o de vida-ahorro-jubilación** garantizan el pago al beneficiario de la póliza (normalmente el propio asegurado) de la prestación del seguro si alcanza con vida una determinada fecha (normalmente la de jubilación). Es este caso el suceso del riesgo tiene fecha, por lo que se tiene certeza que durante la duración de la póliza no habrá que pagar la prestación. El fin de la prima o primas abonadas es la constitución de un capital que permitirá a la aseguradora pagar la prestación al vencimiento. La aseguradora garantiza al tomado un tipo de interés técnico, cuanto mayor sea este menor será la prima que abonar para una misma prestación o mayor será la prestación para una misma prima. La prestación puede ser tanto un capital como una renta, ya sea vitalicia o temporal. Los **seguros mixtos o combinados** proporcionan cobertura para fallecimiento o supervivencia de asegurado en una misma póliza. La prestación para fallecimiento suele ser un capital y para supervivencia puede ser capital (diferido) o una renta (diferida o inmediata).

las aseguradoras de no vida², la función de intermediación resulta principalmente del cobro de primas antes de los pagos de siniestros (véase, por ejemplo, Cummins y Nini, 2002; Cummins y Rubio-Misas, 2006).

Las compañías de seguros, por tanto, pueden obtener ingresos tanto de las actividades de aseguramiento (suscripción) como de las de intermediación, lo que justifica la existencia de los conceptos de rentabilidad de suscripción y de rentabilidad de intermediación que captan los resultados técnicos y los resultados procedentes de las inversiones, respectivamente. La rentabilidad de la suscripción se ha medido principalmente con la variable rentabilidad económica de la suscripción, definida como los ingresos de la suscripción divididos entre los activos totales (véase, por ejemplo, He y Sommer, 2011). Por su parte, la rentabilidad de la intermediación se suele medir mediante la ratio que relaciona los ingresos de la inversión con los activos invertidos.

Como se ha puntualizado anteriormente, las fuentes de la rentabilidad de las aseguradoras tienen distinta importancia según el segmento en que se opere. Ello se debe a las características del seguro. Así, puesto que el seguro de vida es a largo plazo, los plazos de las indemnizaciones y los de las primas son más dispares que los correspondientes a los seguros de no vida. Esto implica que no sea aconsejable usar en ambos segmentos las mismas medidas para captar las fuentes de rentabilidad. Uno de los principales conceptos para medir la rentabilidad de las aseguradoras que operan en el segmento de vida es la ratio de gastos. Este refleja el porcentaje de ingresos por primas que va dedicado a los gastos de la aseguradora puesto que divide los gastos totales entre las primas totales suscritas (véase Chen y Wong, 2004; Leverty y Grace, 2010; Fields et al. 2012). Cuanto mayor es la ratio de gastos, menor será la rentabilidad general de la aseguradora y se suele relacionar, fundamentalmente, con gastos relacionados con la distribución de seguros o con procesos ineficientes.

Otro concepto es la ratio de siniestralidad, que se usa fundamentalmente al analizar la rentabilidad de las aseguradoras que operan en el segmento de no vida. Esta ratio relaciona el coste de los siniestros producidos en un determinado período con las primas devengadas correspondientes a ese período. Es decir, la ratio de siniestralidad refleja la cantidad de prima que es consumida por los siniestros (véanse, por ejemplo,

² Los seguros de no vida se formalizan mediante contratos de corta duración generalmente un año. Cubren riesgos que puedan ocasionar daños a los bienes o derechos del asegurado, accidentes que provoquen daños físicos en la integridad del asegurado, riesgo de contraer alguna enfermedad o bien el riesgo que pueda ocasionar el tener que indemnizar a un tercero por consecuencias civiles.

Chen y Wong, 2004; Choi, 2010). Cuanto mayor es la ratio de siniestralidad, menor es la rentabilidad. En el segmento de vida no se suele usar la ratio de siniestralidad, porque en este segmento puede que en un año la siniestralidad exceda las primas devengadas y que aparezca que la empresa no es viable en ese período, pero sí en años sucesivos.

Además, es frecuente utilizar el concepto de ratio combinado, que engloba a la ratio de gastos y a la de siniestralidad y que sirve para medir la rentabilidad técnica de las aseguradoras de no vida (véanse Chen y Wong, 2004; D'Arcy y Gorvett, 2004; Fields et al., 2012; Eling y Jia 2019, que utilizan el concepto de ratio combinado en sus análisis). Se suele calcular sobre las primas imputadas netas del reaseguro. La ratio de siniestralidad, como hemos especificado anteriormente, es la parte de las primas que las aseguradoras destinan a cubrir siniestros. La ratio de gastos (también se le llama de gastos de explotación netos) muestra el importe de las primas que se han destinado a cubrir los gastos de adquisición y de administración del seguro. Esta ratio está inversamente relacionada con la rentabilidad por lo que la aseguradora buscará reducir la ratio combinada.

Las principales características de los estudios sobre rentabilidad analizados de las aseguradoras se muestran en las Tablas 1-a y 1-b, que aparece al final de este capítulo.

2.1.2 Riesgo

El riesgo es definido en la RAE como “la contingencia o proximidad de un daño y como cada una de las contingencias que pueden ser objeto de un contrato de seguro”. Es decir, define el riesgo como, la posibilidad de que un daño suceda o no. Esta posibilidad de daño puede abarcar cualquier ámbito y es susceptible de ser asegurado. Luego, por una parte, el riesgo marca la actividad de la aseguradora. La esencia del negocio asegurador es hacerse cargo de los riesgos a los que se enfrentan los asegurados, agrupando y transformando estos riesgos. Por otra parte, las compañías aseguradoras están ligadas en general a tres grandes grupos de riesgos: riesgos financieros, riesgos de liquidez y riesgo sistémico. Los riesgos financieros engloban los riesgos de suscripción, el riesgo de mercado y el riesgo de desajustes entre activos y pasivos. El primero es específico de las aseguradoras y se refiere a los riesgos a los que queda expuesta la entidad por la suscripción de las pólizas. El segundo se debe a las fluctuaciones de los precios de los activos y es importante en las aseguradoras por su carácter de inversor institucional. El tercero surge cuando los valores económicos de activos y pasivos se desarrollan de

manera diferente en el tiempo. El riesgo de liquidez es menos problemático en el sector asegurador en comparación, por ejemplo, con la banca porque los asegurados tienen menos tendencia a cancelar sus pólizas incluso en períodos de turbulencia económica y porque las aseguradoras tienen acceso a un flujo estable de efectivo originado por nuevas primas, activos vencidos o rentas de inversión. Por último, en relación con el riesgo sistémico, hay que destacar que es baja la probabilidad de que una aseguradora origine riesgos sistémicos ya que, según la ley de los grandes números, la correlación entre los riesgos de los asegurados disminuye a medida en que aumentan los riesgos asumidos. No obstante, puesto que las aseguradoras están realizando cada vez más actividades que no son propias de aseguramiento, su perfil de riesgo está cambiando y el riesgo sistémico es cada vez mayor (véase Insurance Europe, 2014).

Son diversas las medidas que se utilizan para evaluar los diversos riesgos a los que se enfrentan las aseguradoras, comentados anteriormente. No obstante, una forma común de medir el riesgo es a través de la variabilidad de la rentabilidad, ya sea la desviación estándar, la varianza o la varianza normalizada (véase Lamm-Tennant y Starks, 1993). Para sintetizar las medidas de los riesgos que caracterizan a una entidad aseguradora, tomamos como referencia el trabajo de Ho et al. (2013), que resumen las medidas de riesgos en las vertientes de suscripción, de inversión y de apalancamiento, además del riesgo total. Este último se acostumbra a medir a través de la desviación estándar de la rentabilidad económica o de la rentabilidad financiera (véase, por ejemplo, Berry-Stölzle et al., 2013; Eling et al., 2022). El riesgo de suscripción, como se dijo, es específico de las aseguradoras y se asocia a la incertidumbre de las pérdidas relacionadas con los contratos de seguro. Como señala Hernández Barros (2015), para evitar este riesgo, las primas deben ser suficientes para cubrir los costes totales de la aseguradora, incluyendo los siniestros y los gastos comerciales y administrativos. Se suele medir mediante la desviación estándar de la ratio de siniestralidad (véase Ho et al., 2013). El riesgo de inversión es otra fuente importante de riesgo para las aseguradoras además del riesgo de suscripción (Cummins y Nini, 2002). Está relacionado con la incertidumbre que generan los ingresos por inversiones. Esta importancia se debe a que las aseguradoras llevan a cabo inversiones con las primas que reciben para obtener más ingresos e incluso para cubrir posibles pérdidas relacionadas con la suscripción de seguros. Estas inversiones pueden ser positivas para los resultados de las aseguradoras, pero también puede que no den frutos. El riesgo de inversión es el relacionado con las pérdidas de las inversiones realizadas fundamentalmente en los mercados financieros. Según Bellando

(2001), el desfase temporal (en algunos casos muy prolongado) entre el cobro de la prima y el pago de la prestación convierte al asegurador en depositario de una cantidad considerable de fondos, que trata de gestionar lo mejor posible para poder hacer frente a sus obligaciones y obtener una rentabilidad. Si bien es necesario llevar provisiones técnicas en el balance, estos pasivos deben estar cubiertos por un volumen equivalente de activos de calidad. Es esta cobertura permanente de las provisiones técnicas por activos reales de valor, al menos equivalente, lo que proporciona a una aseguradora los medios para cumplir sus obligaciones con sus clientes. Además, cabe señalar que el riesgo de inversión está directamente relacionado con el riesgo de liquidez, pudiendo este derivarse de la capacidad de hacer efectivos determinados activos o aceptar un precio por debajo del valor de mercado de estos activos. El riesgo de inversión se suele medir mediante la desviación estándar de la rentabilidad de la inversión (véase Ho et al. 2013). No obstante, en los análisis empíricos se han usado otras variables que no recogen la variabilidad de la rentabilidad, pero que controlan el riesgo de la inversión, tales como la relación entre la inversión en bonos y el volumen de reservas técnicas (Fock et al., 1997), la ratio activos líquidos respecto a las reservas técnicas (Fields et al., 2012), la ratio de efectivo respecto a activos totales (Leverty y Grace, 2010; Eling y Jia, 2019), la proporción de activos invertidos en acciones y bienes inmuebles (Rubio-Misas y Fernández-Moreno, 2017) o el peso de la renta variable en los activos totales (Killins, 2020).

Por su parte, el riesgo de apalancamiento está relacionado con la estructura de capital de una aseguradora y, por tanto, con la solvencia estática. La solvencia estática refleja la disposición de fondos para cumplir con sus obligaciones a corto y largo plazo. El apalancamiento se suele medir por el peso de los recursos propios en el activo total o por la relación de recursos ajenos con respecto a los recursos propios. No obstante, hay un concepto de apalancamiento específico de las aseguradoras que tiene en cuenta el volumen de primas. Se suele medir mediante la relación entre las primas netas suscritas y los recursos propios y se conoce con el nombre de apalancamiento de suscripción. Además, relacionada con la solvencia estática y la estabilidad financiera de las compañías aseguradoras, hay una medida cada vez más utilizada que es la variable Z^3 , que refleja la distancia al incumplimiento de las obligaciones de la empresa. Dicha medida tiene dos

³ La variable Z se suele medir de la forma $Z = \frac{RE+CAP}{\sigma RE}$ cuyos componentes $\frac{RE}{\sigma RE}$ y $\frac{CAP}{\sigma RE}$ se corresponden con el inverso de medidas del riesgo de inversión y del riesgo de apalancamiento, respectivamente. RE. es la rentabilidad económica, CAP es la capitalización, σRE es la desviación estándar de la rentabilidad económica (normalmente referida a un periodo de 3 o 5 años o bien todo el periodo de análisis).

componentes que corresponden, respectivamente, con el inverso de medidas del riesgo de inversión y del riesgo de apalancamiento (véanse, por ejemplo, Pasiouras y Gaganis, 2013; Cummins et al., 2017; Gaganis et al., 2019; Rubio-Misas, 2023).

Las características principales de los estudios sobre el riesgo en el sector asegurador se plasman en las Tabla 2-a y 2-b (al final de este capítulo).

2.1.3 Crecimiento

El crecimiento es definido por la RAE como “la acción y el efecto de crecer y como el aumento del valor intrínseco de la moneda”. En el contexto de la empresa el crecimiento se relaciona con varios aspectos como el aumento del valor, del tamaño, de la cantidad o de la importancia. El crecimiento empresarial puede definirse como el progreso que experimenta una empresa en relación con los beneficios económicos, la infraestructura o la tecnología, el desarrollo o la producción de bienes y servicios, la cantidad de clientes y el número de empleados y el posicionamiento o consolidación de la marca. En líneas generales el crecimiento de la empresa se puede diferenciar entre crecimiento interno u orgánico y crecimiento externo o estratégico. El crecimiento interno implica que la empresa aplica la estrategia desde el interior de la organización, mientras, que el externo, implica fusiones y adquisiciones. Ambos tipos de crecimiento pueden financiarse de diferentes formas, pero las más habituales son la financiación por parte de los accionistas en el caso del crecimiento interno, y la financiación externa, en el crecimiento externo. Independientemente de si el crecimiento es interno o externo o, de la financiación, las aseguradoras pueden realizar distintas estrategias de crecimiento. En primer lugar, pueden llevar a cabo una estrategia de penetración en el mercado intentando aumentar los contratos de seguro o las primas, bien aumentando los contratos con sus ya clientes o incrementando el número de clientes. Las aseguradoras pueden llevar a cabo estrategias de desarrollo de mercado, comenzando a operar en un mercado diferente a través, por ejemplo, de la internacionalización, o seguir estrategias de desarrollo de producto, intentado sacar el máximo partido a los productos o servicios ya existentes. Otra estrategia de crecimiento es la de diversificación, ya sea ampliando la oferta de producto o servicios, creando nuevos seguros dentro del sector asegurador o adquiriendo a empresas de otros sectores. También cabe mencionar la estrategia de integración vertical, cambiando el modelo de distribución utilizado. Relacionadas con el crecimiento externo, como antes señalamos, las aseguradoras pueden llevar a cabo estrategias de crecimiento mediante fusiones y adquisiciones, fundamentalmente.

Las variables que se usan para medir el crecimiento de las aseguradoras son, en primer lugar, las que se basan en los ingresos por primas, como, por ejemplo, la tasa de crecimiento anual de las primas directas (véase Greene y Segal, 2004), de las primas devengadas (Barth y Eckles, 2009), de las primas netas emitidas (véase Leverty y Grace, 2010; Rubio-Misas y Fernández-Moreno, 2017; Eling y Jia, 2019; Eling et al., 2022), o de las primas brutas (Killins, 2020). También se usa el activo como referente para medir el crecimiento de las aseguradoras fundamentalmente mediante el aumento del logaritmo natural del total activo neto (véase Hardwick y Adams, 2002; Choi, 2010), o del valor de mercado del activo (D'Arcy y Gorvett, 2004). Algunas medidas combinan la utilización de primas y activo total en su cálculo, como las primas divididas entre el activo total (véase Fields et al., 2012). También se han utilizado variables binarias para categorizar el crecimiento (por ejemplo, se toma como referencia el percentil 66 de la distribución de crecimiento para caracterizar el crecimiento rápido y el percentil 33 para caracterizar el crecimiento lento (véase Berry-Stölzle et al., 2010)). Por otro lado, hay autores que utilizan un análisis factorial para conseguir las variables representativas del crecimiento dependiendo del tamaño de las aseguradoras (véase, por ejemplo, Fock et al., 1997).

Al final de este capítulo, en las Tablas 3-a y 3-b, se muestran las principales características de los estudios que analizan el crecimiento de las aseguradoras.

2.2 Determinantes de la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento

En este apartado hacemos una revisión de la literatura en torno a las principales características de la empresa que determinan la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento y que normalmente se asocian a decisiones empresariales. Se exponen también características de país que condicionan estos objetivos empresariales.

2.2.1 Factores determinantes de la rentabilidad

Los investigadores han mostrado interés en analizar qué factores pueden explicar las diferencias de rentabilidad entre las compañías aseguradoras, desarrollando además teorías que explican esas diferencias. Exponemos a continuación los principales factores que determinan la rentabilidad de las aseguradoras.

2.2.1.1 Riesgo

El riesgo es considerando un determinante clave de la rentabilidad en general y tiene un papel esencial en la de las aseguradoras ya que, como dijimos, la esencia del

negocio asegurador es hacerse cargo de los riesgos a los que se enfrentan los asegurados. En relación con las teorías que analizan el efecto del riesgo sobre la rentabilidad, el modelo de valoración de activos financieros (conocido como CAPM, por las siglas en inglés de *Capital Asset Pricing Model*) asume una relación lineal positiva entre riesgo y rendimiento (Sharpe, 1964), que implica que las inversiones más arriesgadas deberían compensarse con mayores rendimientos. Sin embargo, si el riesgo excede un cierto umbral (cuando el riesgo pone en peligro la calificación de la inversión), el efecto del riesgo sobre la rentabilidad puede volverse negativo (véase, por ejemplo, Wakker et al., 1997).

La evidencia en la industria de seguros acerca del efecto del riesgo sobre la rentabilidad es mixta. Fock et al. (1997), encuentran resultados no concluyentes para las aseguradoras de no vida en el año 1991 dependiendo del tamaño de las empresas. En las aseguradoras de gran tamaño, el riesgo de inversión y el de suscripción afectan negativamente a la rentabilidad, pero en las aseguradoras pequeñas, el riesgo de inversión afecta positivamente a la rentabilidad. Fields et al. (2012), para una muestra de 66 países durante el periodo 1992-2006, obtienen para las aseguradoras especialistas en no vida que la relación entre el riesgo de apalancamiento y la rentabilidad es positiva. Berry-Stölzle et al. (2013) para una muestra de datos internacional de aseguradoras en el periodo 2004-2007 obtienen que el riesgo impacta positivamente en la rentabilidad. Eling y Jia (2019) proporcionan evidencia de que el riesgo impactó negativamente a la rentabilidad financiera en un análisis internacional de aseguradoras de no vida. Eling et al. (2022), con datos de aseguradoras de 16 países europeos en el periodo 2002-2013, encuentran que el riesgo afectó positivamente a la rentabilidad financiera.

Dentro de los riesgos de las aseguradoras, se ha analizado el riesgo de insolvencia desde un punto estático que está relacionado con la capitalización de la aseguradora y por tanto con el riesgo de estructura de capital. Es probable que las aseguradoras más solventes sean más rentables porque las aseguradoras más estables financieramente pueden exigir precios más altos y porque las aseguradoras podrían perder clientes si el riesgo de insolvencia se percibe como excesivo (Cummins y Danzon, 1997). Desde este punto de vista, cabría esperar una relación positiva entre el margen de solvencia regulatoria (entendido en general como el exceso de recursos propios con relación a los establecidos reglamentariamente) y la rentabilidad de las aseguradoras. Sin embargo, mantener niveles más altos del margen de solvencia neto podría estar asociado con la

sobreutilización del capital, lo que puede conducir a un coste de capital excesivo que repercuta negativamente en la rentabilidad y que podría implicar un vínculo negativo entre la solvencia regulatoria y la rentabilidad de las aseguradoras. En línea con este último razonamiento, Cummins y Nini (2002) mostraron para las aseguradoras estadounidenses que la sobreutilización del capital representa principalmente una ineficiencia, lo que hace que las aseguradoras incurran en penalizaciones significativas en sus resultados. Por su parte, Gaganis et al. (2015), encuentran una relación positiva entre la solvencia y la rentabilidad económica para una muestra de aseguradoras de 18 países que podían operar en los segmentos de vida, de no vida y en ambos en el periodo 2005-2009.

2.2.1.2 Crecimiento

Existen varios enfoques que relacionan el crecimiento con los resultados de las empresas. Por un lado, el crecimiento (especialmente el crecimiento elevado) se relaciona de forma negativa con la rentabilidad. Un alto crecimiento aumenta la complejidad de las organizaciones, lo que puede conducir a un aumento de los costes y una reducción de la rentabilidad (Williamson, 1966). La emisión de nuevas pólizas lleva asociado un gasto en comisiones por lo que las empresas de rápido crecimiento pueden ser menos rentables (D'Arcy y Gorvett, 2004; Barth y Eckles, 2009). Además, D'Arcy y Gorvett (2004) proponen que el alto crecimiento de las aseguradoras puede ser el resultado de tácticas de fijación de precios que reducen los márgenes de ganancia. Como señalan Jia y Wu (2019), la reducción de los márgenes de ganancias conlleva reducciones en la rentabilidad ya que los gastos de reclamaciones y otros gastos suelen permanecer sin cambios. También D'Arcy y Gorvett (2004) postulan que los nuevos negocios que no son conocidos frecuentemente generan pérdidas en los primeros años. Además, la dirección puede responder a la presión de crecimiento a corto plazo (véase Fuller y Jensen, 2002) pudiendo conllevar resultados imprevistos. Eling et al. (2022) señalan que un crecimiento elevado puede poner a la rentabilidad en peligro porque puede implicar mayor cantidad de costes fijos y porque se puede dañar la disciplina de la suscripción. No obstante, se puede esperar que el crecimiento ayude a las empresas a establecer una posición de mercado más sólida (por ejemplo, a través de economías de escala) y, por lo tanto, puede aumentar la rentabilidad (Davidsson et al., 2009). En esta línea, estudios de la estructura de costes de las aseguradoras documentan en general rendimientos crecientes a escala (véase Grace y Timme, 1992; Cummins y Zi, 1998; Segal, 2003), por lo que las empresas que crecen

pueden ser más rentables. Por otro lado, las economías de escala son importantes para la aseguradora, por reducir el coste fijo por unidad producida, y por la puesta en común de los riesgos (véase Cummins y Rubio-Misas, 2006). Una mayor cuota de mercado y nuevas líneas de negocio podrían afectar positivamente a la rentabilidad al poder tener ventajas competitivas, por ejemplo, al disminuir costes. Si el crecimiento es moderado impulsado por un aumento en los niveles de precios, se reduce en promedio el índice de siniestralidad, lo que afecta positivamente a la rentabilidad (véase Barth y Eckles, 2009). Eling et al. (2022) argumentan que un crecimiento moderado puede impulsar los beneficios hasta cierto umbral.

La evidencia empírica con relación al impacto del crecimiento en la rentabilidad en el sector asegurador no es concluyente. Fock et al. (1997) obtienen, para las aseguradoras estadounidenses de no vida, que el crecimiento influye positivamente en la rentabilidad y que su importancia depende del tamaño de las empresas. Greene y Segal (2004) usan datos de las aseguradoras de vida y salud estadounidenses del período 1995-1998 y obtienen que el crecimiento no tiene un impacto en la rentabilidad. Tampoco encuentran relación Leverty y Grace (2010) en su análisis de la industria de seguros de no vida estadounidenses en el periodo 1989-2000. Por su parte, Berry-Stölzle et al. (2010) para las aseguradoras de vida y de no vida de 50 países en el período 2004-2007, muestran un impacto positivo del crecimiento en la rentabilidad en las aseguradoras con una alta tasa de crecimiento siendo más acuciado este impacto en las aseguradoras de vida. Fields et al. (2012) investigan el impacto del crecimiento en la rentabilidad en una muestra de 66 países incluyendo en el análisis aseguradoras especialistas en vida, en no vida y diversificadas (operan en ambos segmentos) en el periodo 1992-2006. Muestran que el crecimiento influye negativamente en la rentabilidad de las aseguradoras de vida. Por otro lado, Eling y Jia (2019) encontraron que el crecimiento afectó negativamente a la rentabilidad para una muestra de 91 países incluyendo aseguradoras especialistas en vida, en no vida y diversificadas en el período 2003-2013. Sin embargo, Killins (2020) obtiene un efecto positivo del crecimiento en la rentabilidad para las aseguradoras de vida canadienses en el periodo 1996-2018. Sostiene que sus resultados se deben a que, en general, el crecimiento conduce a mayores beneficios y potencialmente a un mayor riesgo, lo que se traduce en mayores rendimientos. Recientemente, Eling et al. (2022) encontraron, para las aseguradoras europeas de 16 países en el periodo 2002-2013, que

un crecimiento firme moderado aumenta la rentabilidad, pero un crecimiento extremadamente alto la reduce.

2.2.1.3 Forma organizacional

Dos principales formas organizativas coexisten en la industria de seguros: las sociedades anónimas, propiedad de los accionistas, y las mutuas, propiedad de los asegurados. Se argumenta que el objetivo principal de las sociedades anónimas es lograr el máximo beneficio para sus accionistas, mientras que las mutuas se constituyen bajo los principios de solidaridad y ayuda mutua siempre con el objetivo principal de dar el servicio a los mutualistas. Hay varias razones por las que se puede esperar que las sociedades anónimas tengan mayor rentabilidad que las mutuas. La evidencia empírica muestra que las sociedades anónimas operan en líneas más arriesgadas que las mutuas (vease, por ejemplo, Mayers y Smith, 1988; Lamm-Tennant y Starks, 1993) y, dado el efecto positivo del riesgo en el rendimiento, las sociedades anónimas tendrían mayor rentabilidad. Otra razón tiene que ver con la manera y el coste de obtener capital para estas dos formas organizativas. Las mutuas básicamente pueden obtener capital reteniendo ganancias ya que no pueden emitir acciones directamente. Sin embargo, las sociedades anónimas pueden aumentar los recursos propios tanto reteniendo ganancias como en el mercado de capitales. Por lo tanto, dado que las sociedades anónimas tienen menos limitaciones que las mutuas para obtener recursos propios, se espera que las sociedades anónimas mantengan un nivel relativamente más bajo de capital que las mutuas, siendo probable que afronten menores costes de obtener nuevo capital (véase Harrington y Niehaus, 2002). En consecuencia, se esperan niveles más bajos de coste de capital en las sociedades anónimas que en las mutuas, y, por tanto, un efecto positivo sobre la rentabilidad de las sociedades anónimas.

Sin embargo, ambos tipos de aseguradoras se enfrentan a diferentes tipos de costes de agencia que pueden tener un efecto negativo en sus resultados. Las mutuas, en comparación con las sociedades anónimas, controlan el conflicto entre propietario y asegurado dado que estos dos roles están fusionados, mientras que el conflicto entre propietario y gerente es menos severo en las sociedades anónimas, porque estas tienen más mecanismos para que los propietarios controlen a los gerentes (por ejemplo, mediante adquisiciones hostiles o mediante opciones sobre acciones para ejecutivos). Este hecho puede explicar la especialización de las mutuas y de las sociedades anónimas en segmentos de mercado donde tienen ventajas en el control de los costes de agencia y de

producción (véanse, por ejemplo, Mayers y Smith, 1988; Cummins et al., 2004; Biener y Eling, 2012). Por lo tanto, los conflictos de agencia pueden disminuir la rentabilidad en ambos tipos de aseguradoras.

Existen varios trabajos en el sector asegurador que han analizado la influencia de la forma organizacional en la rentabilidad. Cummins y Nini (2002) muestran que las sociedades anónimas son más rentables que las mutuas en un análisis de las aseguradoras estadounidenses de no vida en el período 1993–1998. Greene y Segal (2004) encuentran que las sociedades anónimas son tan rentables como las mutuas para las aseguradoras de vida estadounidense en el período 1995–1998. Liebenberg y Sommer (2008) muestran para las aseguradoras de no vida de Estados Unidos durante el período 1995–2004 que las sociedades anónimas son más rentables que las mutuas. Berry-Stölzle et al. (2010) no encuentran relación significativa entre la forma organizativa y la rentabilidad de aseguradoras de 50 países que operan en los segmentos de vida y no vida en el periodo 2004–2007. En cambio, Leverty y Grace (2010) muestran, para las aseguradoras de no vida estadounidenses en el período 1989–2000, que las sociedades anónimas presentan mayores niveles de rentabilidad que las mutuas. Shim (2011) obtiene también esta relación para las aseguradoras de no vida de Estados Unidos durante el período 1989–2004, al igual que Gaganis et al. (2015) para aseguradoras europeas durante el período 2005–2009. Berry-Stölzle et al. (2013) con datos internacionales para el periodo 2004–2007 obtienen que las mutuas son menos rentables que las sociedades anónimas. Por su parte, Eling y Jia (2019), en un análisis que comprende el periodo 2003–2013 y una muestra de datos global, obtienen diferentes resultados según el segmento que se analice: para las aseguradoras de vida las mutuas parecen más rentables que las sociedades anónimas, para las aseguradoras de no vida las sociedades anónimas resultan más rentables que las mutuas y para toda la muestra obtienen que las sociedades anónimas son más rentables que las mutuas. Recientemente, Eling et al. (2022), para aseguradoras europeas que operan en no vida y vida durante el periodo 2002–2013, no encuentran relación significativa entre forma organizacional y rentabilidad. La variable forma organizacional de las aseguradoras suele ser una variable binaria que toma el valor 1 para las mutuas y 0 para las sociedades anónimas (véase Greene y Segal, 2004; Leverty y Grace, 2010; Berry-Stölzle et al. 2010; Berry-Stölzle et al. 2013; Gaganis et al., 2015; Eling y Jia, 2019; Eling et al., 2022), o viceversa (véase Pasiouras y Gaganis, 2013; Rubio-Misas y Fernández-Moreno, 2017; Gaganis et al., 2019).

2.2.1.4 *Tamaño*

La relación entre el tamaño de la empresa y la rentabilidad de las aseguradoras ha sido ampliamente estudiada. A priori, existen razones para esperar tanto un efecto positivo como negativo. Desde el punto de vista de los recursos, el tamaño influye en la rentabilidad por las economías de escala y de alcance. En el caso de las economías de escala, proviene porque al incrementar el volumen de producción o capacidad productiva, se puede producir una disminución de los costes medios de la empresa influyendo positivamente en la rentabilidad. Pero esta afirmación es correcta hasta cierto punto, a partir del cual un mayor volumen de producción no disminuye los costes medios. En esta línea, Regan y Tzeng (1999) y Grace y Klein (2000) observan que las ratios de gastos disminuyen conforme va aumentando el tamaño de la aseguradora, lo que se puede relacionar con que las aseguradoras más grandes son capaces de generar mayores economías de escala. Desde el punto de vista de la organización, los costes de transacción - costes en los que incurre la empresa al realizar cualquier transacción de mercado, así como como los costes de búsqueda, de contratación o coordinación- determinan el tamaño óptimo de las empresas (véase Williamson, 1985). Según esta perspectiva, la empresa irá aumentando de tamaño hasta que los costes de llevar a cabo una transacción de forma interna sean iguales a los costes de realizarla en el mercado externo. También se ha relacionado el tamaño con los costes de agencia (Jensen y Meckling, 1976). Estos costes se pueden producir a consecuencia de la falta de alineación entre los intereses de los propietarios (principal) y los de sus gerentes (agentes). Los propietarios querrán maximizar el valor de la empresa, aumentando con ello su riqueza. Dado que los gerentes no tienen los mismos intereses que los propietarios, la maximización del valor de la empresa, estos deben ser incentivados de forma que se consiga alinear los intereses de ambos. Esta diferencia de alineación suele darse en grandes empresas, debido a que hay muchos accionistas y una relación muy impersonal entre los gerentes y los accionistas. Considerando todos estos enfoques, por un lado, si las aseguradoras más grandes incurren en menores costes y/o obtienen mayores ingresos debido al poder de mercado, el tamaño podría tener una relación positiva con la rentabilidad. Por otro lado, si las aseguradoras más grandes tienen organizaciones más complejas que generan mayores costes de administración y/o coordinación, esperaríamos que el tamaño esté inversamente relacionado con la rentabilidad.

La evidencia empírica no es concluyente pero un gran número de trabajos muestran que el tamaño influye positivamente en la rentabilidad de las aseguradoras. Cummins y Nini (2002) y Liebenberg y Sommer (2008) obtienen que las aseguradoras más grandes generan mayor rentabilidad financiera, lo cual atribuyen a un mayor poder de mercado, a las economías de escala y a un menor riesgo de insolvencia. Li y Greenwood (2004) no obtienen relación entre el tamaño y la rentabilidad para las aseguradoras canadienses de no vida en el periodo 1993-1998. Greene y Segal (2004) también documentan una relación positiva entre el tamaño de las aseguradoras de vida y salud estadounidenses para el período 1995-1998 y la rentabilidad, indicando que esta relación puede ser debida a que las grandes empresas son capaces de producir a un menor coste por unidad. Berry-Stölzle et al. (2010), con datos de aseguradoras de vida y no vida de 50 países, también obtienen un impacto positivo del tamaño en la rentabilidad para el periodo 2004-2007. Afirman que sus resultados sugieren que un mayor tamaño implica una alta tasa de crecimiento como estrategia comercial exitosa en los mercados emergentes. Leverty y Grace (2010) evidencian que el tamaño se relaciona de forma positiva con la rentabilidad de las aseguradoras de no vida estadounidenses para el periodo 1989-2000. Shim (2011) obtiene un impacto positivo del tamaño en la rentabilidad para las aseguradoras estadounidenses de no vida en el periodo 1989-2004. Fields et al. (2012), para una muestra internacional, no encuentran una relación significativa entre tamaño y rentabilidad en el período 1992-2006. Berry-Stölzle et al. (2013) muestran un impacto positivo entre el tamaño y la rentabilidad para datos de aseguradoras internacionales en el periodo 2004-2007. Gaganis et al. (2015), con una muestra de aseguradoras especialistas en vida, en no vida y diversificadas europeas en el período 2005-2009, obtienen un impacto positivo del tamaño en la rentabilidad. Eling y Jia (2019), para un conjunto de datos internacional, analizan la rentabilidad diferenciando los segmentos de vida y de no vida, observando una relación positiva entre el tamaño y la rentabilidad. Killins (2020) muestra evidencia empírica de que el tamaño tiene impacto negativo en la rentabilidad económica y positivo en la rentabilidad financiera de las aseguradoras de vida canadienses en el período 1996-2018. Eling et al. (2022) obtienen, para el periodo 2002-2013, una relación positiva entre tamaño y rentabilidad para aseguradoras que operan en seguros de vida y de no vida de dieciséis países europeos.

Las variables más utilizadas para medir el tamaño de las aseguradoras se basan en el volumen total de activos (por ejemplo, usan el logaritmo del activo total los trabajos de

Cummins y Nini, 2002; Li y Greenwood, 2004; Greene y Segal, 2004; Liebenberg y Sommer, 2008; Berry-Stölzle et al., 2010; Shim, 2011; Berry-Stölzle et al., 2013; Pasiouras y Gaganis, 2013; Ho et al., 2013; Gaganis et al., 2015; Cummins et al., 2017; Rubio-Misas y Fernández-Moreno, 2017; Gaganis et al., 2019; Eling y Jia, 2019 o Rubio-Misas, 2023). Por su parte, usan los activos netos anuales al inicio del periodo los trabajos de Hardwick y Adams, 2002; Choi, 2010 o Eling et al., 2022. También son utilizadas otras variables que toman como referencia el volumen total de primas, ya sean las primas netas suscritas (por ejemplo, D'Arcy y Gorvett, 2004) o el crecimiento de las primas emitidas (Fields et al., 2012).

2.2.1.5 Diversificación

La estrategia de diversificación se asocia a la agregación que la empresa hace de nuevos productos o servicios y/o mercados a los anteriores (Ansoff, 1958). Estos nuevos productos o servicios pueden estar o no relacionados de alguna forma con los ya existentes en la empresa. Se denomina diversificación relacionada, cuando los productos o servicios están relacionados entre sí y no relacionada en caso contrario. Es una diversificación concéntrica cuando se integran nuevos productos o servicios a una línea ya existente, y conglomerada, cuando se crean nuevos productos o servicios que no tienen relación con los actuales de la empresa. El impacto de la diversificación en la rentabilidad de las aseguradoras puede ser tanto positivo como negativo, desde el punto de vista teórico. La evidencia empírica tampoco es concluyente al respecto. Palich et al. (2000), afirman que, de acuerdo con la economía industrial, existen economistas que afirman que la diversificación y el desempeño guardan una relación directamente proporcional, es decir, a medida que se incrementa la diversificación los resultados serán mayores. Otros, como Castillo y Requena (2003), sugieren la existencia de una relación no lineal, debido a que, al principio, las empresas diversifican para minimizar el riesgo. La teoría sugiere que los efectos de la decisión de diversificación tanto sobre los costes como sobre los beneficios y por ende sobre la rentabilidad no son claros. Por un lado, la diversificación puede mejorar la rentabilidad debido a los beneficios asociados con las economías de alcance, los grandes mercados internos de capital y la reducción del riesgo (ver, por ejemplo, Teece, 1980; Markides y Williamson, 1994). Por otro lado, las empresas diversificadas suelen tener organizaciones más complejas que las especializadas, lo que puede resultar en mayores costes de gestión, especialmente costos de supervisión y control (Hill et al., 1992). Además, la diversificación puede reducir la rentabilidad si

exacerba los costes de agencia y conduce a subsidios cruzados ineficientes de empresas con bajo rendimiento (Liebenberg y Sommer, 2008).

En el sector asegurador, la estrategia de diversificación puede darse de diversas formas. Así la diversificación puede consistir en operar en un segmento distinto al que ya opera; puede implicar operar en ramos adicionales dentro del segmento en el que opera; puede suponer ofertar nuevos productos sin ampliar el número de ramos; u operar en nuevas zonas geográficas. La evidencia empírica tampoco es concluyente con relación a este determinante. Algunos artículos encuentran evidencia de una relación negativa entre la diversificación y la rentabilidad de las aseguradoras (p. ej., Cummins y Nini, 2002; Liebenberg y Sommer, 2008; Shim, 2011). Otros no encuentran ninguna relación (p. ej., Li y Greenwood, 2004; Greene y Segal, 2004). Sin embargo, el estudio de Berry-Stölzle et al. (2013) muestra que el signo de los efectos de la diversificación sobre la rentabilidad variará dependiendo del entorno institucional donde las aseguradoras desarrollen su actividad. Por su parte, Leverty y Grace (2010) muestran, para las aseguradoras estadounidenses en el período 1989-2000, que la diversificación, tanto de línea de producto como geográfica, afecta positivamente a la rentabilidad. Berry-Stölzle et al. (2010) no obtienen relación entre la diversificación y la rentabilidad, aunque si obtienen que las especializadas en vida son más rentables que las especializadas en no vida. Gaganis et al. (2015) muestran que las especializadas en no vida son más rentables que las especializadas en vida y que las diversificadas que operan en ambos segmentos.

En el sector asegurador se han utilizado diversas variables para medir la diversificación. Si la distinción es operar en un segmento o en ambos (especialista en vida, especialista en no vida y diversificada por operar en ambos segmentos), se han utilizado variables binarias que toman el valor 1 en el segmento que se esté considerando y 0 en caso contrario (véase Hardwick y Adams, 2002; Berry-Stölzle et al., 2010; Pasiouras y Gaganis, 2013; Gaganis et al., 2015; Rubio-Misas y Fernández-Moreno; 2017; Gaganis et al., 2019; Rubio-Misas, 2023). También se han usado variables que implican tener en cuenta el volumen de primas en un determinado segmento on relación a las primas totales de la aseguradora (véase Li y Greenwood, 2004; Liebenberg y Sommer, 2008; Berry-Stölzle et al., 2010; Berry-Stölzle et al., 2013). No obstante, para medir la diversificación total es común utilizar como base el índice Herfindahl (véase por ejemplo Choi, 2010; Leverty y Grace, 2010; Shim, 2011; Ho et al., 2013, Chopo-Murillo et al., 2016).

2.2.1.6 Estructura de capital

Una cuestión clave para garantizar la estabilidad de una aseguradora es su estructura de capital, es decir, el peso y la composición que tienen los recursos propios, las provisiones técnicas y la deuda no financiera dentro de la estructura financiera global. La estructura de capital de una aseguradora está condicionada por su modelo de negocios. Así, la venta de un producto de seguros afecta inmediatamente a la estructura de capital de la entidad, pues hace que se cree una provisión técnica que forma parte del pasivo del balance. Además, el ciclo de producción inverso de la aseguradora -según el cual el cliente paga el precio de la prima con anterioridad a recibir la prestación del servicio- hace que sea fundamental garantizar la solvencia de la entidad como forma de asegurar que en el futuro cumplirá con los compromisos contraídos con los asegurados. La forma más habitual de garantizar dicha solvencia es manteniendo un adecuado nivel de recursos propios. Puesto que existen diferencias en los costes de las distintas fuentes de financiación, la estructura de capital puede incidir en la rentabilidad de la aseguradora.

Considerando los segmentos del sector asegurador, se puede decir que las aseguradoras especialistas en el segmento de vida, en principio, tendrán una estructura de capital diferente a la de las especializadas en el segmento de no vida. Esto es debido a que los seguros de vida suelen ser a largo plazo, por lo que tienen una mayor parte de reservas en sus balances ya que el riesgo de los seguros de vida es más predecible y tienen una menor capitalización y un menor apalancamiento. Existen diversas teorías que relacionan la estructura de capital con la rentabilidad de las aseguradoras como la teoría del *trade-off* (véase, por ejemplo, Shim, 2010; Cheng y Weiss, 2012), la teoría del orden jerárquico (véase Myers, 1984; Myers y Majluf, 1984), o la teoría de la agencia (véase Shim, 2010).

La evidencia empírica sobre el impacto de la estructura de capital en la rentabilidad es ambigua. Cummins y Nini (2002) obtienen un impacto negativo de la utilización de capital en la rentabilidad de las aseguradoras estadounidenses de no vida en el periodo 1993-1998. Leverty y Grace (2010), encuentran que la capitalización en las aseguradoras de no vida estadounidenses en el período 1989-2000 influye de forma negativa en la rentabilidad económica. Shim (2011) muestran un impacto positivo de ena capitalización en la rentabilidad de las aseguradoras estadounidenses especialistas en no vida en el periodo 1989-2004. En cambio, Fields et al. (2012) obtienen, para una muestra global en el periodo 1992-2006, que no existe relación entre la capitalización y la

rentabilidad de las aseguradoras especialistas en no vida, mientras que, para las de vida, encuentran un impacto positivo del nivel de capitalización y la ratio de gastos y, por tanto, un impacto negativo sobre la rentabilidad. Berry-Stölzle et al. (2013) muestran que el nivel de capitalización influye negativamente en la rentabilidad para una muestra de datos de aseguradoras internacional. Gaganis et al. (2015) muestran una relación positiva entre la ratio de capitalización y la rentabilidad para datos de aseguradoras que operan en vida, en no vida y en ambos segmentos pertenecientes a países europeos en el periodo 2005-2009. Eling y Jia (2019), para una muestra de 91 países en el periodo 2003-2013, obtuvieron resultados diferentes según el/los segmento/s en que se operara, ya que la relación fue positiva en las especialistas en seguros de vida, pero negativa para las especialistas en seguros de no vida. En el sector asegurador, son diversas las variables utilizadas para recoger la estructura de capital, destacando la ratio de capitalización (definida como recursos propios divididos entre activos totales) (véase Leverty y Grace, 2010; Fields et al., 2012; Berry-Stölzle et al., 2010; Shim, 2011; Gaganis et al., 2015), o la ratio de primas sobre recursos propios (véase Cummins et al. 2017).

2.2.1.7 Uso del reaseguro

El reaseguro es un contrato que llevan a cabo las compañías aseguradoras a través del que se transfiere parcial o totalmente los riesgos asumidos en las pólizas. La empresa aseguradora que trasfiere busca disminuir el riesgo de pérdida si ocurre el siniestro. El reasegurador (compañía reaseguradora especializada o aseguradora), a cambio de asumir este riesgo, recibe un importe (precio del reaseguro) de la aseguradora que cede el riesgo. La principal utilidad de estos contratos es que sirven para diversificar altos riesgos, como por ejemplo los derivados de grandes catástrofes. En general, las aseguradoras deciden utilizar el reaseguro para reducir la probabilidad de insolvencia, pero también para obtener servicios reales de las reaseguradoras, como asesoramiento de suscripción y servicios de gestión de reclamaciones (Liu et al., 2016).

Con relación al impacto del uso del reaseguro en la rentabilidad de las aseguradoras, la literatura previa ha argumentado tanto una relación positiva como negativa. Garven y Tennant (2003) indican que el reaseguro se utiliza para garantizar el pago de reclamaciones en caso de pérdida y permanecer financieramente solvente. Esto último, como se ha explicado anteriormente, puede estar relacionado positivamente con la rentabilidad. Garven y Tennant (2003) y Cummins et al. (2008) afirman que el reaseguro mejora la capacidad del asegurador directo, permitiéndole aceptar más riesgos

sin aumentar el capital y manteniendo sus requisitos de solvencia. Por otro lado, el asegurador directo puede incrementar el nivel de inversiones utilizando el reaseguro (véase Mayers y Smith, 1990). Por contra, el uso de reaseguro puede deberse a que las aseguradoras atraviesen dificultades financieras, ya que, al no poder obtener el capital necesario en los mercados financieros, utilicen más el reaseguro, lo que justificaría una relación negativa entre el uso del reaseguro y la rentabilidad. Además, cabría también esperar dicha relación puesto que el coste del reaseguro puede ser varias veces el precio actuarial del riesgo transferido (Froot, 2001). La evidencia muestra resultados diversos. Fields et al. (2012), para una muestra de aseguradoras especializadas y diversificadas en el periodo 1992-2006, no encuentran relación entre el uso de reaseguro y la rentabilidad. Eling y Jia (2019), para una muestra de 91 países que incluyen aseguradoras de vida, de no vida y diversificadas en el periodo 2003-2013, obtienen una relación negativa con la rentabilidad.

Por lo que a las variables para captar el uso del reaseguro se refiere, la más utilizada es la relación de las primas cedidas con respecto a las primas directas más las primas de reaseguro asumidas (véase Ho et al., 2013; Cummins et al., 2017; Rubio-Misas y Fernández-Moreno, 2017). No obstante, también se utilizan otras medidas como las primas suscritas netas divididas entre las primas suscritas brutas (véase Fields et al., 2012; Eling y Jia, 2019).

2.2.1.8 Forma de propiedad

En la industria de seguros coexisten empresas organizadas en grupos donde varias subsidiarias operan bajo una propiedad y administración común y aseguradoras individuales no afiliadas a grupos. En general, se puede esperar que el desempeño de los grupos supere al de las aseguradoras individuales no afiliadas, porque la forma de propiedad grupal ofrece un nivel de diversificación que no está disponible para las empresas no afiliadas (Cummins y Xie, 2013). Sin embargo, es posible que los beneficios de la afiliación a un grupo como consecuencia de la diversificación no se aprovechen suficientemente para compensar los costes asociados a esta forma de propiedad. Liebenberg y Sommer (2008) obtienen, para las aseguradoras canadienses de no vida en el período 1995-2004, que las pertenecientes a un grupo son menos rentables que las no afiliadas. Leverty y Grace (2010) muestran que la relación entre la pertenencia a un grupo y la rentabilidad no es significativa para las aseguradoras de no vida estadounidenses en el periodo 1989-2000. Tampoco encuentran una relación significativa Berry-Stölzle et al.

(2010) para una muestra de aseguradoras de 50 países que operan en vida y en no vida en el período 2004-2007. En cambio, Gaganis et al. (2015) muestran evidencia de una relación positiva entre estar afiliada a un grupo y la rentabilidad en aseguradoras europeas durante el periodo 2005-2009. En la misma línea, Eling y Jia (2019), para las aseguradoras de una muestra global en el periodo 2003-2013, encuentran una relación negativa entre no estar afiliada a un grupo y la rentabilidad. La pertenencia a un grupo normalmente se ha captado mediante una variable binaria, por ejemplo, tomando el valor 1 si una aseguradora pertenece a un grupo y cero en otro caso (véase Liebenberg y Sommer, 2008; Leverty y Grace, 2010; Berry-Stölzle et al., 2010; Cummins et al., 2017; Eling y Jia, 2019; Rubio-Misas, 2023), o viceversa (véase Pasiouras y Gaganis, 2013; Eling y Jia, 2019).

2.2.1.9 Gobierno corporativo

El gobierno corporativo es el sistema por el cual las corporaciones son dirigidas y controladas. Esta dirección y control puede ser realizada o ejercida por tres poderes dentro de una sociedad: los accionistas, la junta directiva y la alta administración (OCDE, 2016). Son diversos los aspectos del gobierno corporativo que pueden influir en la rentabilidad de las empresas. Así, se ha analizado si la permanencia de los directores externos (independientes) influye en la rentabilidad. La teoría predice un impacto positivo entre el tiempo de permanencia en el consejo de administración y la rentabilidad. En esta línea, Adams y Baker (2021) consideran que cuanto más tiempo estén los directores externos en las organizaciones, más conocerán los sistemas internos, las opciones de crecimiento, o los requisitos regulatorios. Por lo que es de esperar que la calidad del control interno y los resultados financieros serán mayores cuanto más tiempo hayan estado los directores externos en las juntas directivas de las compañías de seguros. Sin embargo, Adams y Baker (2021) obtienen que la permanencia de los directores externos (en número de años) influye negativamente en la rentabilidad financiera de las aseguradoras inglesas de no vida en el periodo 1999-2013. Por otro lado, también se ha analizado si la existencia de un comité de auditoría influye en la rentabilidad de las aseguradoras debido a que, como apunta Hardwick et al., (2011), los comités de auditoría desempeñan muchas funciones corporativas importantes como la prestación de asesoramiento sobre cuestiones contables, financieras y regulatorias por lo que cabe esperar que su existencia tenga un impacto positivo en los resultados. Adams y Baker (2021) así lo corroboran.

Las características de los miembros del consejo de administración, como puede ser la nacionalidad, también pueden influir en la rentabilidad. Así se muestra cómo

consejos de administración formados por miembros de diversas nacionalidades aumentan la rentabilidad porque son más proclives a resolver cuestiones estratégicas complejas debido a las diversas capacidades de conocimiento, experiencias interculturales, redes comerciales y políticas, y otras habilidades de los directores extranjeros pueden ayudar a las aseguradoras a lograr estos objetivos (Adams y Baker, 2021). En esta línea, Adams y Baker, (2021) obtienen para las aseguradoras inglesas de no vida en el periodo 1999-2013, una relación positiva entre la proporción de directores norteamericanos en los consejos de administración de las aseguradoras y la rentabilidad.

2.2.1.10 *Edad*

Las teorías del ciclo de vida estudian la vida, y, por tanto, la edad de las empresas. Mueller (1972) divide el ciclo de vida de las empresas en cuatro etapas. La primera es la de introducción, caracterizada por la incertidumbre ante el éxito de una idea o de un producto. Posteriormente, la empresa entra en una etapa de crecimiento o expansión, para pasar a la etapa de madurez, siendo una de las principales características de esta etapa la disminución de las oportunidades de inversión. Finalmente, la empresa llega a su declive, donde puede continuar efectuando inversiones de capital o comenzar a liquidar activos para cubrir los flujos de efectivo operativos negativos y atender la deuda. En principio, se espera que el impacto de la edad en la rentabilidad sea positivo ya que las empresas que estén establecidas tendrán ventajas competitivas sobre las entrantes y que ello se traducirá en un mayor nivel de flujo de efectivo libre acumulado (Carneli et al. 2011). No obstante, Adams y Baker (2021) obtienen que la edad influye negativamente en la rentabilidad financiera de las aseguradoras inglesas de no vida en el periodo 1999-2013.

2.2.1.11 *Otros determinantes de la rentabilidad*

Este apartado se refiere fundamentalmente a variables de país utilizadas en los análisis previos que analizan la rentabilidad de las aseguradoras. Muchas de estas variables se consideran variables de control. La variable de control se caracteriza porque no es el objeto de interés del estudio, sino un regresor incluido para evitar que la estimación del efecto causal de interés presente sesgo de variable omitida (Stock y Watson, 2011).

En primer lugar, consideramos variables macroeconómicas, entre las que destacan, el producto interior bruto (PIB). El PIB es un indicador del nivel de riqueza de cada país. Se calcula como la suma del valor agregado de todos los bienes y servicios

producidos en un país por todas las entidades económicas que operan en él, independientemente de la procedencia de las entidades. Incluye solo bienes finales y su unidad de medida es dinero. Poder evaluar el desempeño de la economía de los países ayuda a los posibles inversores a decantarse por el país para invertir su capital. Así mismo, las variaciones en el PIB se reflejan en el mercado de valores. Este mecanismo, es debido a que, cuando existe abundancia económica, esto se traduce en mayores rendimientos para las empresas y en un mayor valor de sus acciones en el mercado. Además, en la medida en que aumente el valor de las acciones, las carteras de inversión de las aseguradoras pueden aumentar su rendimiento. Como una parte importante de la fuente de resultados de las aseguradoras procede de las inversiones, se producirá, pues, un aumento del desempeño de las aseguradoras. Berry-Stölzle et al. (2010), para una base de datos global, obtienen que el crecimiento del PIB per cápita tiene un impacto positivo en la rentabilidad financiera. Gaganis et al. (2015), utilizando el crecimiento real del PIB per cápita, obtienen una relación positiva entre este y la rentabilidad económica. Eling y Jia (2019), en la misma línea, para el segmento de vida, encuentran una relación negativa entre crecimiento real del PIB y la ratio combinada. Killins (2020), para las aseguradoras especialistas en vida canadienses, encuentra que el crecimiento del PIB tiene un impacto positivo en la rentabilidad económica. Sin embargo, Eling et al. (2022) no encuentran relación entre la ratio de crecimiento real del PIB y la rentabilidad financiera.

Otra variable macroeconómica ampliamente utilizada es la inflación. La inflación es definida como el aumento de los precios durante un periodo de tiempo midiendo, por tanto, la tasa a la que se debilita el poder adquisitivo del dinero en el tiempo. La inflación conlleva ciertas consecuencias para las empresas, como el incremento del coste de los distintos factores productivos. No obstante, Berry-Stölzle et al. (2010) y Eling et al. (2022) obtienen que la tasa de inflación no tiene una relación significativa con respecto a la rentabilidad financiera. En cambio, Gaganis et al. (2015) muestran un impacto negativo de la tasa de inflación en la rentabilidad económica. Además, el tipo de interés es otra variable macroeconómica que se usa como variable de control en los análisis de rentabilidad. Para las aseguradoras, la subida del tipo del interés, por un lado, podría beneficiarles porque les serían más atractivos los activos de renta fija para invertir en ellos y dedicar esa inversión a cubrir sus primas suscritas, pero, por otro lado, podría perjudicarles ya que aumenta el coste de la deuda que tengan asumida al tener que pagar más intereses. Fields et al. (2012) incluyen tanto la variable media de la tasa de interés

como la varianza de la tasa de interés, siendo la relación con la rentabilidad positiva o negativa, respectivamente. Eling et al. (2022) para aseguradoras europeas encuentran que la tasa de interés a largo plazo tiene un impacto negativo en la rentabilidad.

Por otra parte, es frecuente considerar las condiciones generales del mercado en el que actúa la aseguradora como variables de control. Eling et al. (2022) utilizan la variable rentabilidad de la industria siendo su relación positiva con respecto a la rentabilidad. Otra variable utilizada es la concentración de mercado, sobre la que existen diversas teorías acerca de su relación con la rentabilidad. Una de ellas es la teoría de estructura-conducta-desempeño (véase Bain, 1951, 1954), que establece que, si en un mercado hay una mayor concentración, aumenta la rentabilidad debido a que, si hay menos empresas, estas tendrán mayor poder de mercado y por tanto mayor capacidad de obtener beneficios. Por el contrario, la teoría del mercado eficiente sugiere que las empresas que han sobrevivido a la competencia en su mercado son las más eficientes (Smirlock, 1985). Las empresas más eficientes, con mejor organización y gestión de sus recursos, tienen menos costes, son más rentables, ganan cuota de mercado y, como consecuencia, crece la concentración del mercado. Luego sería la eficiencia la que conduce a una mayor concentración.

En el sector asegurador, Berry-Stölzle et al. (2010) muestran que la concentración del mercado (calculada como la suma de las primas de las cinco aseguradoras más grandes dividida entre las primas emitidas de la industria) no está relacionada con la rentabilidad. Killins (2020) obtiene, para las aseguradoras de vida canadienses, una relación positiva entre la concentración de la industria (medida por el índice de Herfindahl-Hirschman) y la rentabilidad, cuando usa modelos de datos de panel, pero negativa, cuando estima mediante modelos dinámicos. Eling et al. (2022) no encuentra relación entre la ratio de concentración del mercado y la rentabilidad financiera. Otra variable en este contexto es la madurez del mercado en el que las aseguradoras comercializan sus productos, lo que implica considerar los productos de la competencia, el comportamiento de los competidores y el entorno. Se cree que la relación entre la madurez del mercado y la rentabilidad no es lineal. En mercados poco maduros, muchos productos fracasan en su fase de lanzamiento, y por norma general, tanto las ventas, como los beneficios suelen ser bajos. Conforme va aumentando la madurez, van aumentando las ventas y los beneficios, hasta llegar a un punto, a partir del cual las ventas crecen moderadamente o se estabilizan y los beneficios se estancan o incluso descienden. La evidencia respecto a la relación de

esta variable con la rentabilidad es dispar. Berry-Stölzle et al. (2010) observan que la madurez del mercado (medida como la ratio de penetración que relaciona primas del seguro de no vida suscritas divididas con el PIB) no influye en la rentabilidad financiera. Tampoco encuentran una relación significativa entre la ratio de penetración y la rentabilidad Eling et al. (2022) para datos de aseguradoras europeas. En cambio, Eling y Jia (2019) obtienen una relación negativa, para las aseguradoras de vida, pero positiva para las aseguradoras especializadas en no vida.

Como se ha señalado anteriormente, son muchas y variadas las variables de control utilizadas. Así también se ha considerado que el desarrollo de los mercados financieros puede influir en los resultados de las compañías aseguradoras. Gaganis et al. (2015) incluyen la variable capitalización del mercado sobre el PIB para captar el desarrollo del mercado de capitales, y obtienen un impacto negativo en la rentabilidad. Otros autores han tenido en cuenta que las características de la gobernanza de los países en los que operan las aseguradoras pueden afectar a sus resultados. En este grupo se encuentran los trabajos de Fields et al. (2012) y Gaganis et al. (2015). Dado que normalmente estas variables de control resultan significativas conviene tenerlas en cuenta a la hora de analizar el desempeño de las aseguradoras.

La Tabla 4, que aparece al final de este capítulo, recoge, para los estudios analizados, las relaciones de los determinantes de la rentabilidad.

2.2.2 Factores determinantes del riesgo

Exponemos en esta sección las características de empresa que determinan fundamentalmente el riesgo de las aseguradoras, así como características de país.

2.2.2.1 Rentabilidad

Las predicciones de la teoría de las perspectivas establecen que la rentabilidad real de una empresa influye en sus decisiones de riesgos. Los gerentes de empresas con ganancias por debajo de un umbral (empresas relativamente poco rentables) buscan mayores riesgos para aumentar la rentabilidad (Jegers, 1991). En este caso, el impacto de la rentabilidad sobre el riesgo sería negativo. Cuanto menor es la rentabilidad, los gerentes serán más proclives a asumir riesgos. Sin embargo, los gerentes de empresas con rentabilidad más allá de un umbral crítico (empresas relativamente rentables) tienden a ser reacios al riesgo. Es decir, solo toman decisiones arriesgadas si son recompensadas con los rendimientos adecuados. En este caso, el efecto de la rentabilidad sobre el riesgo

sería positivo (Fiegenbaum, 1990). La evidencia del impacto de la rentabilidad sobre el riesgo en la industria aseguradora no es concluyente. Fields et al. (2012), en una muestra internacional para el periodo 1992-2006, encontraron distintos resultados dependiendo del segmento considerado en su análisis del riesgo de apalancamiento. Este efecto era positivo para las aseguradoras de vida, pero la relación no era estadísticamente significativa para las aseguradoras de no vida. Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017) no encuentran que la rentabilidad influya en la ratio regulatorio de solvencia, como medida de riesgo de apalancamiento, para las aseguradoras españolas en el periodo 2003-2012. Eling et al. (2022), para aseguradoras europeas en el periodo 2002-2013, encuentran que la rentabilidad influye negativamente en el riesgo total, pero el cuadrado de la rentabilidad influye positivamente.

2.2.2.2 Crecimiento

El crecimiento de la empresa aseguradora puede influir en el riesgo positivamente. Un rápido crecimiento de las primas debido, por ejemplo, a una estrategia de ventas agresiva, puede implicar un mayor riesgo. Esto se debe, entre otras razones, a que el rápido crecimiento puede aumentar el número de nuevos negocios para la empresa y, consecuentemente, fuentes de riesgo adicionales (véase, por ejemplo, Barth y Eckles, 2009). Sin embargo, para una gran escala de operaciones, el crecimiento hace que la agrupación de riesgos sea más efectiva (Cummins y Rubio-Misas, 2006). Esto podría deberse a la ley de los grandes números y a que un posible efecto de diversificación del riesgo puede estabilizar los resultados y reducir el riesgo de la aseguradora. En este caso, el efecto del crecimiento sobre el riesgo sería negativo. Fock et al. (1997) obtienen resultados diferentes acerca del impacto del crecimiento en el riesgo de apalancamiento dependiendo del tamaño de las aseguradoras estadounidenses. Para las aseguradoras de no vida grandes el efecto es positivo, pero negativo para las pequeñas. Fields et al. (2012) en un análisis internacional obtienen que un crecimiento anual inusualmente alto de los activos está asociado con una asunción excesiva de riesgo de apalancamiento. Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017) proporcionan evidencia empírica de un impacto negativo del crecimiento en el riesgo de apalancamiento de las aseguradoras españolas a lo largo del período 2005-2012. En cambio, Eling et al. (2022), para una muestra de aseguradoras europeas, no encontraron ningún efecto del crecimiento sobre el riesgo total.

2.2.2.3 Forma organizacional

Como se ha comentado anteriormente, en el sector asegurador coexisten dos formas organizativas principales, las sociedades anónimas cuya propiedad es de los accionistas y, las mutuas, cuya propiedad pertenece a los propios asegurados. Ambas formas organizativas difieren en varios aspectos, entre ellos los riesgos que entrañan. Algunos trabajos del sector asegurador, como Adams (1995), Mayers y Smith (1994) y Pottier y Sommer (1997), sostienen que la toma de decisiones gerenciales depende en parte de la forma organizacional de una empresa. Se espera que decisiones como la asunción de riesgos, inversión y combinación de productos varíen entre las sociedades anónimas y las mutuas como resultado directo de sus diferentes estructuras de propiedad, intereses contractuales y gobernanza interna. Las sociedades anónimas pueden obtener capital social en el mercado de valores y mediante la retención de ganancias. Sin embargo, las mutuas obtienen básicamente sus recursos propios reteniendo ganancias ya que no pueden emitir acciones, al menos directamente. Por lo tanto, es probable que las sociedades anónimas tengan costes más bajos por obtener recursos propios que las mutuas (véase Harrington y Niehaus, 2002). Según Adams (1995) en gran parte de la literatura sobre seguros las mutuas están asociadas con medidas preventivas, actividades gerenciales y comportamientos encaminados a cubrir las reclamaciones de los asegurados en el largo plazo, mientras que las sociedades anónimas probablemente se dediquen a actividades más arriesgadas en un intento de maximizar la riqueza de los accionistas a corto plazo.

Diversos trabajos en el sector analizan el impacto de la forma organizacional con respecto al riesgo. Ho et al. (2013) encuentran una relación negativa entre ser mutua y el riesgo total para las aseguradoras de no vida estadounidenses en el periodo 2001-2007. Argumentan que estos resultados indican que las sociedades anónimas tienden a asumir no sólo un riesgo de suscripción más alto que las mutuas, sino también un mayor riesgo de inversión y de apalancamiento. Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017) obtienen, para las aseguradoras españolas, que ser una sociedad anónima tiene un impacto negativo en la ratio de solvencia (como medida de riesgo de apalancamiento) en el periodo 2005-2012. Eling et al. (2022) concluyen que existen diferencias de riesgo entre sociedades anónimas y mutuas, siendo superior en el caso de las mutuas. Además, en esta línea, Rubio-Misas (2020) analizó las diferencias de estabilidad financiera entre las empresas con forma organizacional Takaful (cumplen los principios del seguro islámico) y las

empresas convencionales de siete países islámicos, llegando a la conclusión de que no hay diferencia de estabilidad entre estas empresas cuando la comparación se hace considerando el segmento en que operan y la estrategia de diversificación. Sin embargo, las empresas Takaful de tamaño medio resultaron ser más estables financieramente que las aseguradoras convencionales.

2.2.2.4 Tamaño

El tamaño de las entidades puede influir en el riesgo en la medida en que un mayor tamaño puede favorecer la diversificación de los riesgos y en definitiva influir en el riesgo total. Fields et al. (2012) mostraron que el tamaño condiciona negativamente el riesgo de apalancamiento probablemente porque las aseguradoras tienen menos asimetría de información. Pasiouras y Gaganis (2013) obtienen una relación positiva entre el tamaño y la estabilidad financiera (medida a través de la variable Z) de las aseguradoras de 46 países en el periodo 2005-2007. Ho et al. (2013) obtienen para las aseguradoras estadounidenses de no vida para el periodo 2001-2007 una relación negativa entre el tamaño y el riesgo total. Eling et al. (2022) obtienen para aseguradoras europeas en el periodo 2002-2013 que el tamaño tiene un impacto negativo en el riesgo total.

2.2.2.5 Diversificación

Como indicamos anteriormente, los dos segmentos en los que pueden operar las aseguradoras difieren en el plazo de las operaciones, las actividades de inversión, las vulnerabilidades y la duración de los pasivos (Brockett et al., 1994). Se afirma que en general las aseguradoras que operan en vida actúan como intermediarios financieros, mientras que las que lo hacen en no vida actúan principalmente como tomadores de riesgo (Chen y Wong, 2004). Por consiguiente, el riesgo asociado a uno y otro segmento es diferente.

La tendencia general es hacia la especialización en uno u otro segmento. Así, por ejemplo, en España, teniendo en cuenta Directivas Comunitarias, desde 1984 las nuevas empresas tienen que estar especializadas en seguros de vida o en seguros de no vida. No obstante, siguen existiendo empresas diversificadas que operan en ambos segmentos y que estaban establecidas con anterioridad a esta fecha, aunque han que proporcionar información separada de uno y otro segmento. Teniendo esto en cuenta, cuando se habla de diversificación de producto en compañías aseguradoras se puede hacer referencia fundamentalmente a: (i) ofrecer tanto productos de vida como de no vida; (ii) ofrecer una

gama más amplia de productos dentro del mismo segmento fundamentalmente por aumentar el número de ramos en los que se opera. Normalmente, la decisión de diversificación está guiada por los beneficios de mayores ganancias por las economías de alcance tanto de costes como de ingresos. No obstante, con la diversificación también se puede buscar una reducción de la volatilidad de los beneficios y por tanto en el riesgo, aunque no siempre este es el resultado.

Pasiouras y Gaganis (2013) muestran que la especialización tiene un impacto positivo en la estabilidad financiera (medida por la variable Z) de aseguradoras de vida. Ho et al. (2023) también obtienen, para las aseguradoras de no vida estadounidenses en el período 2001-2007, que el índice Herfindahl de líneas de negocio (medida de concentración) se correlaciona negativamente con el riesgo total, es decir, que la concentración o especialización tiende a reducir el riesgo total. Sin embargo, obtienen que el índice geográfico de Herfindahl (medida de concentración) influye positivamente en el riesgo total, lo que indica que una mayor concentración geográfica del negocio aumenta el riesgo total de una aseguradora. Por su parte, Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017), para aseguradoras españolas, muestran que el nivel de riesgo (medido por la ratio de solvencia regulatoria) no se ve afectado por la estrategia de especialización o diversificación.

2.2.2.6 Uso del reaseguro

Las aseguradoras, como señalamos anteriormente, usan el reaseguro para transferir riesgos, fundamentalmente (Cummins y Weiss, 2000). Luego, en principio, cabe esperar una relación negativa entre el uso del reaseguro y el riesgo (véase Garven y Tennant, 2003; Cole y McCullough, 2006; Cummins et al., 2008). Fields et al. (2012) muestran un impacto negativo del uso de reaseguro en el riesgo de apalancamiento de las aseguradoras del segmento de vida estadounidense, pero no obtienen relación para las especialistas del segmento de no vida.

2.2.2.7 Gobierno corporativo

Los escándalos financieros recientes (p. ej. Enron, Worldcom, ...) ponen de manifiesto la importancia y el impacto del gobierno corporativo en el riesgo de las empresas. La literatura del sector asegurador ha analizado el efecto de varias características de gobierno corporativo en el riesgo, tales como la composición del consejo de administración o el tamaño de la junta directiva. Con relación a este último

aspecto, Lai y Lin (2008) muestran que el riesgo está negativamente influido por el tamaño de la junta directiva, probablemente porque una junta de gran tamaño rechace proyectos arriesgados al resultar más difícil que sean considerados buenos proyectos si un gran número de directores deben estar de acuerdo (Sah y Stiglitz, 1991). Adams et al. (2005) muestran que los directores ejecutivos poderosos conducen a tomar riesgos elevados. Ho et al. (2013) obtienen diferentes resultados del impacto del tamaño de la junta según el tipo de riesgo analizado, siendo positivo en el caso del riesgo total y en el riesgo de apalancamiento, pero negativo en el caso del riesgo de inversión. El tamaño de la junta se suele medir mediante el número total de directores en la junta directiva (véase Cheng, 2008; Ho et al., 2013). Además, se ha analizado si poseer información privilegiada en la junta directiva (medido por el porcentaje de directores ejecutivos en la junta directiva) influye en el riesgo (véase Ho et al., 2013). Laeven y Levine (2009) sostienen que, como los gerentes van acumulando capital humano y disfrutan de los beneficios privados del control, tienden a no participar en proyectos de alto riesgo. Sin embargo, Boone et al. (2007) obtienen que el porcentaje de personas con información privilegiada en un consejo de administración está positivamente relacionado con el riesgo de la empresa. En el sector asegurador Ho et al. (2013) obtienen que, cuanto mayor es la presencia de los directivos ejecutivos en la Junta Directiva, mayor es el riesgo total de las aseguradoras de no vida estadounidenses en el periodo 2001-2007. También se han analizado otras características de los miembros del Consejo de Administración como es si su nacionalidad influye en el riesgo. Adam y Baker (2021) muestran que, cuanto mayor es el porcentaje de directores de Europa continental en las juntas directivas, menor es el riesgo de apalancamiento de las aseguradoras de no vida inglesas en el periodo 1999-2013. También se ha analizado si la experiencia financiera de los directores influye en el riesgo. Adams y Jiang (2017) sostienen que la experiencia financiera de la junta directiva es particularmente útil para explicar la situación económica de las aseguradoras. Adams y Baker (2021), obtienen que la experiencia financiera de los directores influye negativamente en el riesgo de apalancamiento. La compensación económica como incentivos para el CEO de una empresa se ha considerado que puede influir en el riesgo, siendo esta relación negativa en el trabajo de Adams y Baker (2021).

2.2.2.8 Edad

Aunque se ha argumentado que la edad de una empresa puede influir negativamente en el riesgo, Carneli et al. (2011), Adams y Baker (2021) proporcionan

evidencia de un impacto positivo de la edad en el riesgo de apalancamiento de las aseguradoras inglesas de no vida en el periodo 1999-2013.

2.2.2.9 Otros determinantes del riesgo

En este apartado hacemos referencia a diversas características de los países que se suelen utilizar en los análisis del riesgo, fundamentalmente como variables de control. Es común incluir características macroeconómicas. Una variable macroeconómica frecuentemente utilizada es el crecimiento del PIB, que, por ejemplo, en el trabajo de Pasiouras y Gaganis (2013), resulta positiva en relación con la estabilidad financiera al igual que en el trabajo de Cummins et al. (2017). En cambio, el crecimiento del PIB no resulta significativo en el análisis de riesgo de las aseguradoras llevado a cabo por Eling et al. (2022). Tampoco resulta significativa en el trabajo de estabilidad financiera llevado a cabo por Rubio-Misas (2023). La inflación es otra variable macroeconómica muy utilizada en los análisis de riesgo, aunque Cummins et al. (2017) y Rubio-Misas (2023) no encuentran relación con respecto a la estabilidad financiera de aseguradoras europeas y de aseguradoras de países islámicos, respectivamente. Sin embargo, Gaganis et al. (2019) muestran que la inflación influye positivamente en el riesgo total de las aseguradoras. Además, es frecuente usar variables relacionadas con el tipo de interés (Fields et al., 2012).

Otras determinantes de país considerados en la literatura previa de análisis de riesgo tienen que ver con el mercado en el que operan las aseguradoras. Cummins et al. (2017) proporcionan evidencia empírica de que la competencia (medida a través del indicador de Boone) aumenta la estabilidad para las aseguradoras de vida europeas en el periodo 1999-2011. Por su parte Gaganis et al. (2019) muestran que la concentración del mercado influye positivamente en el riesgo total.

Otros trabajos analizan factores característicos de las instituciones de cada país (por ejemplo, el grado de protección del inversor, la calidad regulatoria, el control de la corrupción, la estabilidad política, el grado de cumplimiento de los contratos, el grado de independencia judicial) y su relación con el riesgo de las aseguradoras (véase Fock et al., 1997, Fields et al. 2012; Pasiouras y Gaganis, 2013) o el impacto de las características sociológicas y culturales en la estabilidad de las aseguradoras (Gaganis et al., 2019).

Las relaciones entre los determinantes del riesgo y el riesgo de los trabajos del sector asegurador estudiados se muestran en la Tabla 5 (al final de este capítulo),

2.2.3 Factores determinantes del crecimiento

Los trabajos que estudian los determinantes del crecimiento en las compañías aseguradoras son escasos. No obstante, presentamos, a continuación, las principales características de empresa que afectan al crecimiento de las aseguradoras.

2.2.3.1 Rentabilidad

El efecto de la rentabilidad sobre el crecimiento puede ser positivo. Es decir, mayores ganancias pueden proporcionar tanto los medios (mayor disponibilidad de financiación, bien de los beneficios obtenidos o del mercado de capitales) como el incentivo (a una tasa de rendimiento alta) para nuevas inversiones (Whittington, 1980). Hardwick y Adams (2002) estudian la relación entre el crecimiento orgánico y la rentabilidad y no obtienen una relación significativa en las aseguradoras inglesas de vida en el periodo 1987-1996. D'Arcy y Gorvett (2004) muestran un impacto negativo de la rentabilidad en el crecimiento de las aseguradoras de no vida estadounidenses para el periodo 1991-2001. Choi (2010), para las aseguradoras estadounidenses de no vida en el periodo 1992-2001, muestra que la rentabilidad de un periodo no influye en el crecimiento de ese periodo, pero sí la rentabilidad referida a dos periodos previos. Es decir, la rentabilidad de años anteriores puede predecir el crecimiento futuro de la empresa al menos en el modelo del corto plazo. Eling et al. (2022) proporcionan evidencia empírica para aseguradoras de no vida de que cuando la rentabilidad excede un determinado umbral, aumenta el crecimiento. Sin embargo, esta relación no se observa en las aseguradoras de vida.

2.2.3.2 Riesgo

Dado que el riesgo es consustancial a una empresa de seguros, el crecimiento de la aseguradora solo es posible cuando se asume más riesgo y, por lo tanto, el efecto del riesgo en el crecimiento sería positivo. Pero cuando el riesgo es tan alto que pone en peligro la estabilidad financiera y la calificación, la demanda de seguro puede verse afectada negativamente y por tanto el crecimiento (Wakker et al. 1997). Eling et al. (2022), analizando el impacto del riesgo total en el crecimiento para el periodo 2002-2013 con datos de aseguradoras europeas, obtienen que el riesgo total afecta negativamente al crecimiento de las aseguradoras de no vida, pero no al crecimiento de las aseguradoras de vida.

2.2.3.3 Forma organizacional

Como se ha especificado en el apartado de rentabilidad, sociedad anónima y mutua son las dos principales formas organizacionales de las compañías de seguros. Born et al. (1998) afirman que las sociedades anónimas tienen la ventaja con respecto a la estrategia de crecimiento de poder acudir a los mercados de capitales y emitir nuevas acciones, por lo que cabría esperar que el crecimiento en las sociedades anónimas sea superior al de las mutuas. No obstante, Hardwick y Adams (2002) no encuentran una relación significativa entre la forma organizacional y el crecimiento para las aseguradoras de vida inglesas en el periodo 1987-1996. Tampoco lo encuentra Eling et al. (2022) en aseguradoras europeas en el período 2002-2013. Sin embargo, Choi (2010), muestra una relación positiva entre ser sociedad anónima y el crecimiento en las aseguradoras estadounidenses de no vida para el período 1992-2001.

2.2.3.4 Tamaño

Tanto la teoría como la evidencia empírica asocian tamaño a crecimiento. Gibrat (1931), considera el crecimiento como un proceso y sugiere que la distribución del tamaño de las empresas se puede aproximar por una distribución normal, al existir muchas empresas pequeñas y unas pocas grandes. Gibrat (1931) desarrolló lo que se conoce como la ley de efectos proporcionales, según la cual las tasas de crecimiento de las empresas son independientes de su tamaño, es decir, todas las empresas independientemente de su tamaño tienen las mismas posibilidades de lograr un crecimiento proporcional. En el sector asegurador existen varios trabajos que analizan la relación entre tamaño y crecimiento. El trabajo de Hardwick y Adams (2002) muestra que las aseguradoras de vida más pequeñas tienden a crecer más rápido que las más grandes en el período 1987-1990 (boom económico) y, que las aseguradoras de vida más grandes tendieron a crecer más rápido que las más pequeñas en el período 1990–1993 (recesión económica). D'Arcy y Gorvett (2004) observaron un impacto positivo del tamaño en el crecimiento de las aseguradoras estadounidenses de no vida en el periodo 1991-2001. El trabajo de Choi (2010) para las aseguradoras estadounidenses de no vida en el periodo 1992-2001, muestra que el tamaño influye positivamente en el crecimiento. Sin embargo, Eling et al. (2022) no encuentran relación significativa entre ambas variables.

2.2.3.5 Diversificación

La diversificación es una de las estrategias de crecimiento más utilizadas por la empresa. Choi (2010), para las aseguradoras estadounidenses de no vida en el periodo 1992-2001, muestra cómo la especialización afecta negativamente al crecimiento. Argumenta que las aseguradoras que participan en más líneas de negocio crecen más que aquellas aseguradoras que se especializan. Hardwick y Adams (2002), para las aseguradoras de vida inglesas, muestran que las empresas de seguros de vida diversificadas experimentaron tasas de crecimiento más altas que las especializadas.

2.2.3.6 Edad

El crecimiento de la empresa puede ser dispar dependiendo de la fase del ciclo de vida de esta (véase Mueller, 1972; Jovanovic, 1982). Grullón et al. (2002) sugieren que en mercados maduros las empresas más antiguas crecen a un ritmo más lento y tienen menos incentivos para acumular reservas, mientras que las empresas más jóvenes, tienen mayores incentivos para acumular reservas al enfrentarse a necesidades de financiación y un crecimiento rápido. La literatura que analiza el impacto de la edad de la empresa en el crecimiento es escasa. Choi (2010) obtiene, para aseguradoras de no vida, que la edad afecta negativamente al crecimiento. Argumenta que las empresas jóvenes crecen más por tener estrategias más agresivas.

2.2.3.7 Otros determinantes del crecimiento

Recogemos en este apartado características de país que según trabajos previos pueden influir en el crecimiento de las aseguradoras. Hardwick y Adams (2002), al analizar el crecimiento de las aseguradoras de vida inglesas, observan que la localización influye en el crecimiento. Eling et al. (2022) muestran que el tipo de interés a largo plazo y las condiciones de mercado influyen en el crecimiento de las aseguradoras europeas.

Las relaciones entre los determinantes del crecimiento y el crecimiento de los trabajos analizados se muestran en la Tabla 6, que aparece al final del capítulo.

2.3 Técnicas de análisis utilizadas, conclusiones y líneas de trabajo

Son diversos los métodos usados para analizar qué determinantes a nivel de empresa influyen en la rentabilidad, pero todos se pueden englobar en lo que en general se conoce como análisis econométricos. En este sentido, se ha usado el análisis factorial (véase Fock et al., 1997), test de diferencia de medias (véase Liebenberg y Sommer, 2008;

Shim, 2011; Berry-Stölzle et al., 2013), correlación bivariada (véase Li y Greenwood, 2004; Adams y Baker, 2021) la regresión por pasos (véase Fock et al., 1997), modelos de datos de panel de efectos aleatorios (véase Li y Greenwood, 2004; Greene y Segal, 2004; Eling y Jia, 2019) y de efectos fijos (véase Leverty y Grace, 2010; Berry-Stölzle et al., 2013; Killins R. N., 2020; Adams y Baker, 2021), regresión logística (véase Leverty y Grace, 2010; Berry-Stölzle et al., 2010), mínimos cuadrados ordinarios (véase Cummins y Nini, 2002; Liebenberg y Sommer, 2008; Berry-Stölzle et al., 2013; Eling y Jia, 2019), análisis de correlación rango-orden (véase Eling y Jia, 2019), mínimos cuadrados ordinarios agrupados (Berry-Stölzle et al., 2010; Shim, 2011), modelos de datos de panel dinámicos (véase Killins R. N., 2020), sistema de dos pasos GMM (véase Adams y Baker, 2021), variables instrumentales mediante mínimos cuadrados dos etapas (véase Cummins y Nini, 2002; Liebenberg y Sommer, 2008; Eling et al., 2022) y estimador Heckman (véase Liebenberg y Sommer, 2008), análisis dinámico no paramétrico (véase Eling et al., 2022) o test de causalidad de Granger (véase Eling et al., 2022), inversa del ratio de Mills (véase Cummins y Nini, 2002) y regresiones transversales y de series temporales (véase Shim, 2011)

Con respecto a la metodología utilizada en la literatura previa para analizar los determinantes del riesgo de las aseguradoras, se han empleado técnicas estadísticas y econométricas como el análisis factorial (véase Fock et al., 1997), las regresiones paso por paso (véase Fock et al., 1997), el análisis de correlación (véase Fields et al., 2012; Pasiouras y Gaganis, 2013; Ho et al., 2013; Gaganis et al., 2019), las regresiones por mínimos cuadrados ordinarios (véase Fields et al., 2012), los modelos de datos de panel (véase Pasiouras y Gaganis, 2013; Ho et al., 2013; Cummins et al., 2017; Gaganis et al., 2019), la regresión logística (Ho et al., 2013), el método generalizado de los momentos sistema dos etapas (véase Cummins et al., 2017; Rubio-Misas y Fernández-Moreno, 2017; Rubio-Misas, 2023), variables instrumentales mediante mínimos cuadrados dos etapas (véase Ho et al., 2013; Cummins et al., 2017; Gaganis et al., 2019; Eling et al., 2022), el análisis no paramétrico siguiendo a Davidsson et al. (2009) (véase Eling et al., 2022) y un análisis de causalidad de Granger (véase Eling et al., 2022).

Existen estudios que analizan los determinantes del crecimiento de las compañías aseguradoras, aunque menos numerosos que para el caso de la rentabilidad y el riesgo. Para su análisis se han usado diversas técnicas econométricas. Así, se ha usado el test de signos no paramétricos (Hardwick y Adams, 2002), estimación mediante mínimos

cuadrados ordinarios (Hardwick y Adams, 2002), análisis financiero dinámico mediante simulaciones de Monte Carlo (véase D'Arcy y Gorvett, 2004), estimación mediante Heckman's en dos etapas (véase Choi, 2010), análisis no paramétrico siguiendo a Davidsson et al. (2009) (véase Eling et al., 2022), un test de causalidad de Granger (véase Eling et al., 2022) o estimación mediante variables instrumentales con el estimador de mínimos cuadrados en dos etapas (véase Eling et al., 2022).

Los anteriores estudios, en general, tienen la característica de que proporcionan información de la dependencia entre las variables, pero no del perfil óptimo de las unidades analizadas a partir de esas dependencias. En este contexto se observan dos importantes lagunas que abordamos en esta tesis.

Por una parte, dentro del contexto de que existen pocos estudios que tengan en cuenta las dos principales fuentes de resultados de las aseguradoras de no vida (suscripción e intermediación), no se ha encontrado ninguno que aborde que las decisiones de empresa pueden afectar a estas fuentes de resultados de manera diferente y conflictiva y que el escenario en que se desenvuelve la empresa (fundamentalmente dado por las condiciones macroeconómicas) puede condicionar las características de las aseguradoras más rentables. Estas circunstancias llevan a que, en términos de optimización, se utilice un modelo de programación multiobjetivo para definir el perfil de las aseguradoras más rentables.

Por otra parte, es un hecho que los objetivos de rentabilidad, riesgo y crecimiento están interrelacionados, aunque las relaciones de dependencia entre esas tres variables de manera simultánea en compañías aseguradoras, sólo se tiene constancia que se ha analizado en el trabajo de Eling et al. (2022). No obstante, no hay estudios que además de considerar dicha interrelación, tengan en cuenta que otras decisiones/características de las aseguradoras pueden afectar a esos objetivos de manera conflictiva y que el entorno en que se desenvuelve la aseguradora (como la madurez del mercado de seguros o las características macroeconómicas) puede llevar a que los directivos den prioridad a algunos de esos objetivos. La consideración de todas estas circunstancias nos lleva a utilizar un modelo de programación multiobjetivo, sobre la base de las relaciones de dependencia entre las variables que previamente ha proporcionado un análisis econométrico, para definir el perfil de las aseguradoras de no vida que simultáneamente optimizan la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento. Estos dos estudios pueden ser de

CAPÍTULO 2

utilidad para las empresas a la hora de tomar decisiones estratégicas en los distintos escenarios considerados.

Tabla 1-a. Estudios sobre la rentabilidad de las aseguradoras.

Trabajo	Cobertura geográfica	Segmento	Período	Medida de Rentabilidad
Fock et al. (1997)	Estados Unidos	No vida	1991	Ratio de ingresos sobre excedentes
Cummins y Nini (2002)	Estados Unidos	No vida	1993-1998	RF
Li y Greenwood (2004)	Canada	No vida	1993-1998	RE
Greene y Segal (2004)	Estados Unidos	Salud y vida	1995-1998	RF, RE
Liebenberg y Sommer (2008)	Estados Unidos	No vida	1995-2004	RE, RF, Rendimientos ajustados al riesgo
Leverly y Grace (2010)	Estados Unidos	No vida	1989-2000	RE, RF
Berry-Stölzle et al. (2010)	50 países	No vida y vida	2004-2007	RF
Shim (2011)	Estados Unidos	No vida	1989-2004	RE, RF
Fields et al. (2012)	66 países	No vida, vida y diversificadas	1992-2006	Ratio de gatos, Margen de suscripción
Berry-Stölzle et al. (2013)	76 países	No vida, vida y diversificadas	2004-2007	RF
Gaganis et al. (2015)	18 países	No vida, vida y diversificadas	2005-2009	RE, Rendimientos ajustados al riesgo
Eling y Jia (2019)	91 países	No vida, vida y diversificadas	2003-2013	RE, RF, Ratio de beneficios, Ratio de pérdidas y Ratio combinado
Killins (2020)	Canada	Vida	1996-2018	RF, RE
Adams y Baker (2021)	Reino Unido	No vida	1999-2013	RF
Eling et al., (2022)	16 países	No vida y vida	2002-2013	RF

Nota: Esta tabla muestra características de los estudios sobre rentabilidad de las aseguradoras. RE y RF significan rentabilidad económica y rentabilidad financiera, respectivamente.

Tabla 1-b. Estudios sobre la rentabilidad de las aseguradoras.

Trabajo	Metodología	Principales hallazgos
Fock et al. (1997)	Análisis factorial y regresión por pasos	La rentabilidad tiene una relación positiva con el crecimiento y negativa con el riesgo
Cummins y Nini (2002)	MCO, variables instrumentales	Sociedades anónimas más rentables que las mutuas. Tamaño (uso del reaseguro) influye de manera positiva (negativa) en la rentabilidad
Li y Greenwood (2004)	Correlación bivariado y regresión datos de panel efectos aleatorios	La diversificación y el tamaño no influyen en la rentabilidad
Greene y Segal (2004)	Regresión mediante datos de panel	Las sociedades anónimas son tan eficientes y rentables como las mutuas
Liebenberg y Sommer (2008)	MCO, variables instrumentales, MC2E y Heckman	Sociedades anónimas más rentables que las mutuas. La diversificación y pertenecer a un grupo (tamaño) afecta de forma negativa (positiva) a la rentabilidad
Leverly y Grace (2010)	Regresión logística y mediante datos de panel	El tamaño, el índice de línea de productos Herfindhal y el índice geográfico Herfindhal condicionan la rentabilidad
Berry-Stölzle et al. (2010)	Regresión MCO agrupados y regresión logística	En mercados emergentes se recomienda seguir como estrategia una alta tasa de crecimiento, un mayor tamaño y énfasis en los seguros de vida
Shim (2011)	Regresiones de datos agrupados, transversales y de series temporales	Sociedades anónimas más rentables que las mutuas. La diversificación (tamaño, capitalización) tiene un efecto negativo (positivo) en la rentabilidad
Fields et al. (2012)	Correlación bivariada MCO	El tamaño y el crecimiento condicionan la rentabilidad en el segmento de vida
Berry-Stölzle et al. (2013)	MCO y datos de panel efectos fijos	El signo de los efectos de la diversificación sobre la rentabilidad variará dependiendo del entorno institucional donde las aseguradoras desarrollen su actividad
Gaganis et al. (2015)	Modelo lineal jerárquico	Relación en forma de U invertida de la regulación (capital, auditoría) y la rentabilidad. La regulación sobre las provisiones técnicas tiene un efecto negativo en la rentabilidad
Eling y Jia (2019)	Panel efectos aleatorios, correlaciones rango-orden	Correlación positiva entre eficiencia y rentabilidad. La relación entre eficiencia y rentabilidad no es lineal
Killins (2020)	Modelos fijos y dinámicos de datos de panel	Tamaño, crecimiento de las primas, la exposición al riesgo, el crecimiento del PIB real y los rendimientos del mercado de acciones influyen en la rentabilidad
Adams y Baker (2021)	Datos de panel efectos fijos y sistema de dos pasos GMM	La nacionalidad de la junta directiva influye en los resultados. Los directores norteamericanos están vinculados con resultados rentables
Eling et al., (2022)	Ecuaciones simultáneas con variables instrumentales, análisis no paramétrico y test de causalidad de Granger.	El crecimiento moderado aumenta la rentabilidad, el crecimiento extremadamente alto la reduce. Las aseguradoras menos rentables están más dispuestas a asumir riesgos

Nota: MCO, MC2E y GMM significan Mínimos Cuadrados Ordinarios, Mínimos Cuadrados Dos Etapas y Método Generalizado de los Momentos, respectivamente.

Tabla 2-a. Estudios sobre el riesgo de las aseguradoras.

Trabajo	Cobertura geográfica	Segmento	Período	Medida de Riesgo
Fock et al. (1997)	Estados Unidos	No vida	1991	Relación prima neta suscrita sobre superávit
Fields et al. (2012)	66 países	No vida, vida y diversificadas	1992-2006	CV Apalancamiento, CV Solvencia
Pasiouras y Gaganis (2013)	46 países	No vida y vida	2005-2007	Z-score
Ho et al. (2013)	Estados Unidos	No vida	2001-2007	DE del rendimiento de los activos, DE de la ratio de siniestralidad, DE del retorno de la inversión y Apalancamiento.
Cummins et al. (2017)	10 países	Vida	1999-2011	Z-score
Rubio Misas y Fernández-Moreno (2017)	España	No vida, vida y diversificadas	2003-2012	Logaritmo del coeficiente de solvencia regulatorio
Gaganis et al. (2019)	42 países	No vida y vida	2007-2016	Z-score
Rubio-Misas (2020)	7 países	Vida, no vida y diversificadas	2009-2016	Z-score
Eling et al. (2022)	16 países	No vida y vida	2002-2013	Desviaciones estándar móviles de la RF
Adams y Baker (2021)	Reino Unido	No vida	1999-2013	Posición de solvencia
Rubio Misas, M. (2023)	12 países	No vida, vida y diversificadas	2009-2016	Z-score

Nota: Esta tabla muestra características de los estudios sobre el riesgo de las aseguradoras. CV, DE y RF significan Coeficiente de Variación, Desviación Estándar y Rentabilidad Financiera, respectivamente.

Tabla 2-b. Estudios sobre el riesgo de las aseguradoras.

Trabajo	Metodología	Principales hallazgos
Fock et al. (1997)	Análisis factorial y regresión por pasos	Para las grandes aseguradoras el riesgo tiene una relación positiva con el crecimiento y la regulación. Para las pequeñas aseguradoras, el riesgo tiene una relación negativa con la experiencia y el crecimiento.
Fields et al. (2012)	Correlación bivariada y regresión MCO	La tasa de crecimiento condiciona el riesgo en los seguros de vida y de no vida. El tamaño condiciona el riesgo en seguros de no vida.
Pasiouras y Gaganis (2013)	Correlación bivariada, datos de panel aleatorios	La regulación sobre el capital (las provisiones técnicas) tiene un impacto negativo (positivo) en la estabilidad financiera.
Ho et al. (2013)	Correlación bivariada, regresión logística, variables instrumentales MC2E, datos de panel fijos	Las mutuas tienen menor riesgo de suscripción que las sociedades anónimas. La dualidad del CEO está asociada con un mayor riesgo de apalancamiento. Mayor tamaño de la junta de accionistas y mayor número de directivos con información privilegiada se asocia con un mayor riesgo total.
Cummins et al. (2017)	Modelo de datos de panel, Sistema de dos pasos GMM, variables instrumentales MC2E	La competencia aumenta la solidez de las aseguradoras de vida. La eficiencia es el mecanismo a través del cual la competencia contribuye a la solvencia de las aseguradoras.
Rubio Misas y Fernández-Moreno (2017)	Sistema de dos pasos GMM	El uso de reaseguro y el crecimiento tienen un impacto negativo en el índice de solvencia regulatorio.
Gaganis et al. (2019)	Correlación bivariada, datos de panel aleatorios, variables instrumentales MC2E	Las características culturales se relacionan con la asunción de riesgos de forma: positiva (individualismo) y negativa (evitar la incertidumbre, distancia al poder o jerarquía).
Rubio-Misas (2020)	Sistema de dos pasos GMM	Las empresas con mayor concentración de estructura de propiedad tienden a ser más arriesgadas
Eling et al. (2022)	Ecuaciones simultáneas mediante variables instrumentales, análisis no paramétrico y test de causalidad de Granger	La rentabilidad financiera y el tamaño tienen un impacto negativo en el riesgo.
Adams y Baker (2021)	Correlación bivariada, datos de panel efectos fijos y sistema de dos pasos GMM	Encuentran que la nacionalidad de la junta directiva influye en resultados corporativos en función de los aspectos financieros que se miden. Los directores europeos tienden a estar asociados con una mejor solvencia.
Rubio Misas, M. (2023)	Sistema de dos pasos GMM	El poder de supervisión impacta negativamente la estabilidad de las aseguradoras, pero la calidad institucional nacional reduce ese impacto.

Nota: MCO, MC2E y GMM significan Mínimos Cuadrados Ordinarios, Mínimos Cuadrados Dos Etapas y Método Generalizado de los Momentos, respectivamente.

Tabla 3-a. Estudios sobre el crecimiento de las aseguradoras.

Trabajo	Cobertura geográfica	Segmento	Período	Medida de crecimiento
Hardwick y Adams (2002)	Gran Bretaña	Vida	1987-1996	Activos netos anuales totales
D'Arcy y Gorvett (2004)	Estados Unidos	No vida	1991-2001	Valor de mercado de la empresa
Choi, 2010	Estados Unidos	No vida	1992-2001	Activos netos
Eling et al, (2022)	16 países	No vida y vida	2002-2013	(Primas brutas emitidas t/ Primas brutas emitidas t-1) -1

Esta tabla muestra características de estudios que analizan el crecimiento de las aseguradoras.

Tabla 3-b. Estudios sobre el crecimiento de las aseguradoras.

Trabajo	Metodología	Principales hallazgos
Hardwick y Adams (2002)	Test no paramétrico de los signos y MCO.	El crecimiento depende del tamaño y el entorno macroeconómico. Las empresas de seguros de vida más diversificadas experimentaron tasas de crecimiento más altas en promedio que las aseguradoras de vida más especializadas.
D'Arcy y Gorvett (2004)	Análisis dinámico financiero utilizando simulación Monte Carlo	En gran parte del rango de tasas de crecimiento, aumentar la tasa de crecimiento redujo el ingreso neto corriente, pero aumentó tanto el valor de mercado como la volatilidad de los resultados.
Choi, 2010	Estimación en dos etapas de Heckman	Las empresas jóvenes crecen más rápido. Las economías de alcance (utilización del reaseguro) se relacionan positivamente (negativamente) con el crecimiento de la empresa.
Eling et al, (2022)	Ecuaciones simultáneas mediante variables instrumentales estimador MC2E, análisis no paramétrico y test de causalidad de Granger	El riesgo, el tamaño y la inflación tienen un impacto negativo en el crecimiento.

Nota: MCO y MC2E significan Mínimos Cuadrados Ordinarios y Mínimos Cuadrados Dos Etapas, respectivamente.

Tabla 4. Relación de los determinantes con la rentabilidad de las aseguradoras.

Trabajo	Relación
	Riesgo
Fock et al. (1997)	Positiva
Leverty y Grace (2010)	Negativa
Fields et al. (2012)	Positiva
Berry-Stölzle et al. (2013)	Positiva
Gaganis et al.(2015)	Negativa
Eling y Jia (2019)	Negativa
Killins (2020)	Negativa
Eling et al. (2022)	Negativa (positiva) por debajo (encima) de un umbral de rentabilidad.
Trabajo	Crecimiento
Fock et al. (1997)	Positiva
Greene y Segal (2004)	No relación
Berry-Stölzle et al. (2010)	Positiva
Leverty y Grace (2010)	No relación
Fields et al. (2012)	Negativa
Eling y Jia (2019)	Negativa
Killins R.N. (2020)	Positiva para RE y no relación para la RF
Eling et al. (2022)	Positiva (negativa) para crecimiento firme moderado (extremadamente alto).
Trabajo	Forma organizacional
Cummins y Nini (2002)	Sociedades anónimas más rentables que las mutuas
Greene y Segal (2004)	Sociedades anónimas y mutuas igual de rentables
Liebenberg y Sommer (2008)	Sociedades anónimas más rentables que las mutuas
Berry-Stölzle et al. (2010)	No relación
Leverty y Grace (2010)	Sociedades anónimas más rentables que las mutuas
Shim (2011)	Sociedades anónimas más rentables que las mutuas
Berry-Stölzle et al. (2013)	Ser mutua tiene un efecto negativo en la rentabilidad
Gaganis et al. (2015)	Sociedades anónimas más rentables que las mutuas en el segmento de no vida
Eling y Jia (2019)	Mutuas más rentables que las sociedades anónimas cuando se considera el segmento de no vida
Eling et al., (2022)	No relación
Trabajo	Tamaño
Cummins y Nini (2002)	Positiva
Li y Greenwood (2004)	No relación
Greene y Segal (2004)	Positiva
Liebenberg y Sommer (2008)	Positiva
Berry-Stölzle et al. (2010)	Positiva
Leverty y Grace (2010)	Positiva
Shim (2011)	Positiva
Fields et al. (2012)	No relación
Berry-Stölzle et al. (2013)	Positiva
Gaganis et al. (2015)	Positiva
Eling y Jia (2019)	Positiva
Killins R.N. (2020)	Positiva
Eling et al. (2022)	Positiva

Tabla 4. Relación de los determinantes con la rentabilidad de las aseguradoras (cont.)

Trabajo	Relación
Diversificación/especialización	
Cummins y Nini (2002)	La especialización afecta positivamente a la rentabilidad
Li y Greenwood (2004)	No relación
Greene y Segal (2004)	No relación
Liebenberg y Sommer (2008)	La diversificación afecta negativamente a la rentabilidad
Berry-Stolzle et al. (2010)	El efecto depende del entorno institucional.
Leverty y Grace (2010)	La diversificación afecta positivamente a la rentabilidad
Shim (2011)	La diversificación afecta negativamente a la rentabilidad
Berry-Stolzle et al. (2013)	El efecto de la diversificación sobre la rentabilidad depende del entorno institucional.
Gaganis et al. (2015)	Las especialistas en vida y las diversificadas son más rentables
Estructura de capital	
Leverty y Grace (2010)	Negativa
Shim (2011)	Positiva
Fields et al. (2012)	Positivo (no relación) para el segmento de vida (de no vida).
Berry-Stolzle et al. (2013)	Negativa
Gaganis et al. (2015)	Positiva
Eling y Jia (2019)	Positiva para el segmento de vida, negativa para no vida
Uso de reaseguro	
Cummins y Nini (2002)	Negativa
Fields et al. (2012)	No relación
Eling y Jia (2019)	Negativa
Forma de propiedad	
Liebenberg y Sommer (2008)	Formar parte de un grupo es menos rentable que ser no afiliada
Berry-Stolzle et al. (2010)	No relación
Leverty y Grace (2010)	No relación
Gaganis et al. (2015)	Formar parte de un grupo es más rentable que ser no afiliada
Eling y Jia (2019)	Formar parte de un grupo es más rentable que ser no afiliada
Gobierno corporativo	
Adams y Baker (2021)	La existencia de comité de auditoría y la proporción de directores norteamericanos en los consejos de administración afecta positivamente a la rentabilidad
Edad	
Adams y Baker (2021)	Negativa

Nota: RE y RF significan Rentabilidad Económica y Rentabilidad Financiera, respectivamente.

Tabla 5. Relación de los determinantes con el riesgo de las aseguradoras.

Trabajos	Relación
Rentabilidad	
Fields et al. (2012)	Positiva (no relación) para el segmento de vida (de no vida)
Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017)	No relación
Eling et al. (2022)	La rentabilidad (cuadrado de la rentabilidad) tiene un efecto negativo (positivo)
Crecimiento	
Fock et al. (1997)	Positiva (negativa) para las grandes (pequeñas) aseguradoras.
Fields et al. (2012)	Positiva
Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017)	Negativa
Eling et al. (2022)	No relación
Forma organizacional	
Ho et al. (2013)	Ser mutua afecta negativamente al riesgo
Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017)	Ser sociedad anónima afecta negativamente al riesgo
Rubio-Misas (2020)	Takaful de tamaño medio más estables que aseguradoras convencionales
Eling et al. (2022)	Ser una mutua afecta positivamente al riesgo
Tamaño	
Fields et al. (2012)	Negativa
Pasiouras y Gaganis (2013)	Negativa
Ho et al. (2013)	Negativa
Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017)	No relación
Cummins et al. (2017)	Positiva
Gaganis et al. (2019)	Positiva
Adams y Baker (2021)	Negativa
Eling et al. (2022)	Negativa
Diversificación/especialización	
Pasiouras y Gaganis (2013)	La especialización tiene un impacto negativo en el riesgo.
Ho et al. (2013)	La especialización geográfica (en líneas de negocio) tiene un impacto positivo (negativo)
Rubio-Misas y Fernández-Moreno (2017)	No relación
Gobierno corporativo	
Adams et al. (2005)	Tener un director poderoso afecta positivamente
Ho et al. (2013)	El tamaño de la junta y directores ejecutivos con información privilegiada tiene un efecto positivo en el riesgo total y el de apalancamiento. El tamaño de la junta tiene un efecto negativo en el riesgo de inversión
Lai y Lin (2008)	El tamaño de la junta tiene un efecto negativo en el riesgo
Adam y Baker (2021)	Un mayor porcentaje de directores de Europa occidental, una mayor experiencia financiera de los directivos afecta negativamente el riesgo
Edad	
Adams y Baker (2021)	Positiva

Esta tabla muestra los tipos de relaciones entre los determinantes del riesgo y el riesgo para los trabajos analizados.

CAPÍTULO 2

Tabla 6. Relación de los determinantes con el crecimiento de las aseguradoras.

Trabajo		Relación
		Rentabilidad
Hardwick y Adams (2002)	No relación	
D'Arcy y Gorvett (2004)	Negativa	
Choi (2010)	No relación	
Eling et al. (2022)	Positiva cuando excede un determinado umbral (no relación) para el segmento de no vida (vida).	
		Riesgo
Hardwick y Adams (2002)	Negativa en momentos de recesión económica	
Choi (2010)	Negativa	
Eling et al. (2022)	Negativa (no relación) para el segmento de no vida (vida).	
		Forma organizacional
Hardwick y Adams (2002)	No relación	
Choi (2010)	Positiva	
Eling et al. (2022)	No relación	
		Tamaño
Hardwick y Adams (2002)	Positiva para las pequeñas (grandes) aseguradoras en tiempos de bonanza (recesión)	
D'Arcy y Gorvett (2004)	Positiva	
Choi (2010)	Positiva	
Eling et al. (2022)	No relación	
		Diversificación-especialización
Hardwick y Adams (2002)	Positiva para el segmento de vida y diversificadas	
Choi (2010)	La especialización afecta negativamente al crecimiento	
		Edad
Choi (2010)	Negativa	

Esta tabla muestra las relaciones entre los determinantes del crecimiento y del crecimiento de las aseguradoras.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 3

PROGRAMACIÓN MULTICRITERIO





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

En este capítulo se va a realizar una aproximación a la programación multicriterio a través de una introducción y delimitación de conceptos básicos y especificación de los principales métodos de programación multiobjetivo desarrollados en esta tesis: la programación por metas y el enfoque de punto de referencia.

3.1 Introducción

Una de las ramas comprendidas dentro de la Investigación Operativa es la Toma de Decisiones Multicriterio. Siguiendo a Churchman et al. (1957), la Investigación Operativa es la aplicación de métodos, técnicas e instrumentos científicos a problemas que implican el funcionamiento de sistemas, con el objetivo de proporcionar soluciones óptimas a las personas que controlan las operaciones. Desde sus orígenes, en tiempos de la Segunda Guerra Mundial, la Investigación Operativa ayuda a tomar decisiones más efectivas, a la eficiencia y a construir sistemas más productivos mediante modelos matemáticos. La Toma de Decisiones Multicriterio (MCDM) comenzó en la década de los sesenta con los trabajos seminales de Charnes y Cooper (1961, 1962), y tuvo un enorme desarrollo en las décadas siguientes (véanse, por ejemplo, Ignizio, 1976, Steuer, 1986, o Romero, 1993). En el caso en que los criterios y alternativas posibles se pueden modelizar mediante funciones matemáticas, el problema multicriterio correspondiente se denomina problema de Programación Multiobjetivo. Como indica Romero (1993) la Programación Multiobjetivo “constituye un enfoque multicriterio de gran potencialidad cuando el contexto decisional está definido por una serie de objetivos a optimizar que deben satisfacer un determinado conjunto de restricciones”. Este enfoque se ha aplicado en muchos ámbitos, como por ejemplo la agricultura, sanidad, turismo y transporte. Desde el punto de vista de la toma de decisiones en la empresa, los objetivos que se quieren lograr pueden comprometer o entrar en conflictos con otros objetivos. Por este motivo se debe diferenciar la importancia entre estos objetivos, supeditando el logro de objetivos más importantes seguidos de los menos importantes. Lo que permite la Programación Multiobjetivo es considerar tantos objetivos como sea necesario. La toma de decisiones en el sector financiero, específicamente en el sector asegurador, se ha convertido en una tarea nada fácil. Estas empresas deben tener en cuenta muchos objetivos a la hora de tomar decisiones, como la minimización del riesgo, maximización de la rentabilidad, entre otros. Es en este punto donde la Programación Multiobjetivo puede ayudar a estas empresas en el proceso de toma de decisiones. ¿Cómo? Pues al presentarse un problema o conflicto entre los distintos objetivos de las aseguradoras, y teniendo en cuenta que

puede no ser posible alcanzar los objetivos en la medida deseada por el decisor, la Programación Multiobjetivo puede ayudar a alcanzar un nivel satisfactorio en los distintos objetivos. Desde el punto de vista técnico, en los problemas de programación multiobjetivo habrá unas variables de decisión, que son las variables cuyos valores se deben determinar, unos objetivos que se pretenden optimizar simultáneamente, además de unas restricciones, que se tendrán en cuenta para obtener soluciones factibles para las variables de decisión, que permitan determinar la mejor solución.

3.2 Conceptos básicos

Es necesario, para la comprensión de las metodologías de Programación Multiobjetivo aplicadas en esta tesis, aclarar una serie de conceptos básicos. Dentro de los elementos de un problema, los agentes que participan principalmente en la toma de decisiones son el decisor y el analista. Por un lado, el decisor (en adelante, DM, por sus siglas en inglés, *decision maker*), aporta sus preferencias al modelo y racionalidad. Es quién detecta los problemas y es el responsable de su resolución. Por otro lado, el analista es quien modeliza el problema y, al contrario que el decisor, no expresa sus preferencias. Es la parte técnica especializada que conoce las herramientas para encontrar las soluciones. En cuanto a los elementos de modelización, está el conjunto de elección, comprendido por el conjunto de alternativas disponibles para el decisor. El conjunto de elección se diferencia si se está en un caso discreto, mediante la inclusión de un número finito de alternativas, siendo estas consideradas como diferentes, excluyentes y exhaustivas. Esto impone que el decisor no pueda elegir una solución intermedia entre dos alternativas o una alternativa que no pertenezca a un conjunto de elección. Si estamos en el caso continuo, el conjunto de decisión (habitualmente formado por un número infinito de alternativas) está determinado por una serie de restricciones, obteniendo un espacio de decisión. El espacio de decisiones viene definido por los vectores de valores de las variables de decisión que satisfacen las restricciones del modelo (soluciones factibles). En cada solución factible se considerarán una serie de atributos, que son las características de las alternativas, es decir el valor observado (medido) de una decisión. En el caso continuo, los atributos se modelizan mediante objetivos que son, siguiendo la definición de Ignizio (1982), “una afirmación relativamente general (en términos narrativos o cuantitativos) que refleja los deseos del decisor”. Otros autores relacionan los atributos con los objetivos, como Zeleny (1982), quien indica que “los objetivos están estrechamente relacionados con las necesidades y deseos del decisor, representando

direcciones de mejora o preferencia de los atributos individuales o grupos de ellos”. Los objetivos son funciones, de valor real, establecidas sobre los niveles que alcanzan los atributos. Finalmente, Zeleny (1982) define el término criterio como “todos aquellos atributos, objetivos o metas que han sido juzgados relevantes en una situación dada por un decisor particular”. Los criterios, aportan el mínimo de información sobre las preferencias del decisor. Con respecto a estos hay que considerar si entre ellos son dependientes o no, y su naturaleza, si son cuantitativos o cualitativos. La evaluación de los criterios depende de si estamos ante un caso continuo o discreto. En el caso continuo, se establecen expresiones matemáticas para cada criterio, mientras que, en el caso discreto, se construye una matriz de decisión. Se concretan objetivos, o si no, las preferencias. Una vez definido el problema, sus soluciones pueden ser de varios tipos: las eficientes, las satisfactorias, la más preferida... En este punto, primero, se ha de especificar el principal concepto de solución en los problemas de decisión multicriterio, el criterio de óptimo de Pareto. Una alternativa es Pareto eficiente u óptima si no existe ninguna otra alternativa que proporcione una mejora en un atributo sin producir un empeoramiento en ningún otro. En caso contrario, se dice que una alternativa es dominada o no eficiente. El conjunto de todas las soluciones eficientes de Pareto de un problema multiobjetivo se denomina conjunto eficiente de Pareto (veáse Miettinen, 1999, para más detalles). Las soluciones se llaman satisfactorias si satisfacen determinados niveles, que expresan la satisfacción del decisor, asociados a los diferentes objetivos (niveles de aspiración). Finalmente, una solución es la más preferida cuando optimiza las preferencias del decisor, siendo coherente que esta se elija entre las soluciones eficientes.

3.3 Programación multiobjetivo

Como se ha comentado anteriormente, en la Programación Multiobjetivo, varias funciones objetivo deben optimizarse de forma simultánea, y dado que estas normalmente están en conflicto, no es posible obtener soluciones donde todas las funciones objetivo puedan alcanzar sus óptimos individuales simultáneamente. En general, el modelo de programación multiobjetivo toma la siguiente forma:

$$\begin{cases} \text{Optimizar } \mathbf{f}(\mathbf{x}) = (f_1(\mathbf{x}), f_2(\mathbf{x}), \dots, f_p(\mathbf{x})) \\ \text{sujeto a } \mathbf{x} \in \Omega \end{cases} \quad (1)$$

donde $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ es un vector de n variables de decisión, $f_1, f_2, \dots, f_p$ son las p funciones objetivo, y Ω es el conjunto de variables de decisión admisibles, que normalmente se define mediante un conjunto de restricciones y cotas. Al no existir soluciones factibles que optimicen todos los criterios simultáneamente, se consideran, como se ha dicho antes, las soluciones eficientes de Pareto. Más precisamente, para este problema continuo y si se desea maximizar todas las funciones objetivo, una solución factible $\mathbf{x}^* \in \Omega$ se dice que es eficiente en el sentido de Pareto, si no hay otra solución factible $\mathbf{y} \in \Omega$, tal que $f_k(\mathbf{y}) \geq f_k(\mathbf{x}^*)$, para todo $k = 1, \dots, p$, y $f_m(\mathbf{y}) > f_m(\mathbf{x}^*)$ para algún $m \in \{1, \dots, p\}$. Se han desarrollado muchos métodos para resolver los problemas de optimización multiobjetivo. Siguiendo a Hwang y Masud (1979), estos pueden ser clasificados según el papel del DM en el proceso de solución. Los métodos para no articular la información de preferencia dada, cuando no hay información de la preferencia disponible; Métodos para la articulación a priori de la información de preferencia dada, cuando el DM puede concretar deseos antes del proceso de solución; los métodos a posteriori, que presentan al DM soluciones generadas primero y posteriormente elige la solución definitiva, y los métodos interactivos; en los que se forma un patrón de solución y este se repite iterativamente, participado el DM activamente en la solución del proceso, especificando y refinando los deseos (ver, por ejemplo, Steuer, 1986 o Miettinen, 1999). En esta tesis doctoral se han desarrollado modelos continuos a priori basados en varios métodos de Programación Multiobjetivo. En concreto, la Programación por Metas (variante minimax), para maximizar los resultados de las empresas, y el método del Punto de Referencia para maximizar la rentabilidad y el crecimiento y minimizar el riesgo. En la siguiente sección, se describen estas metodologías con mayor detalle.

3.3.1 Programación por Metas

Entre estos métodos iterativos, la Programación por Metas (*Goal Programming*, GP) es uno de los métodos más utilizados (Charnes y Cooper, 1961; Ijiri, 1965; Lee, 1972; Ignizio, 1976; Romero, 1991). En un modelo de Programación por Metas, el DM intenta lograr un conjunto de metas u objetivos significativos que estén lo más cerca posible de los niveles de aspiración predeterminados. Es decir, el DM busca soluciones razonables (satisfactorias) que se acerquen lo más posible a estos niveles de aspiración predeterminados. Ignizio (1982) define una meta como “un objetivo en conjunción con su nivel de aspiración”, y el nivel de aspiración como “un valor específico asociado con un nivel deseado o aceptable de consecución de un objetivo”. Volviendo a su utilización,

como se dice en Caballero et al. (2009), la GP se ha aplicado ampliamente en muchos campos diferentes, incluido el empresarial, y continúa usándose en la actualidad (ver, por ejemplo, García-Martínez et al., 2019, o Salas-Molina, 2019). Además de la probada utilidad práctica de la GP en el tratamiento de problemas reales, existen otras razones para elegirla como la herramienta multicriterio apropiada para el estudio de los resultados de las aseguradoras. Primero, GP permite una modelización muy flexible, donde las restricciones se pueden convertir en objetivos si así se desea. En segundo lugar, en el caso en que el modelo original sea lineal, produce modelos lineales simples que son fáciles de resolver con los solucionadores tradicionales. Finalmente, permite resolver el modelo utilizando diferentes valores objetivo y/o pesos si los DM así lo desean. En la literatura se pueden encontrar varias aplicaciones de GP a la industria de seguros como, por ejemplo, Gleason y Lilly (1977) y Gharakhani et al. (2018) entre otros.

En un modelo GP, el decisor establece niveles de aspiración t_i para todas las funciones objetivo. En un problema general multiobjetivo, el decisor puede desear, para cada objetivo i , obtener valores por encima del nivel de aspiración ($f_k(\mathbf{x}^*) \geq t_k$), por debajo del nivel de aspiración ($f_k(\mathbf{x}^*) \leq t_k$), o exactamente igual al nivel de aspiración ($f_k(\mathbf{x}^*) = t_k$). En todo caso, para hacer frente a este problema se incluyen las denominadas variables de desviación positiva y negativa, p_k y n_k , que miden los sobrelogros (resp. infra-logros) de cada solución factible con respecto a los valores objetivo. Luego, se identifican las variables de desviación no deseadas para cada objetivo: n_k si la meta es $f_k(\mathbf{x}^*) \geq t_k$, p_k si la meta es $f_k(\mathbf{x}^*) \leq t_k$, y $n_k + p_k$ si la meta es $f_k(\mathbf{x}^*) = t_k$ (véase Ignizio, 1983). Posteriormente, el modelo general de programación por metas toma la siguiente forma:

$$(GP) \begin{cases} \text{Min } h(\mathbf{n}) = h(n_1, n_2, \dots, n_p, p_1, p_2, \dots, p_p) \\ \text{sueto a } \mathbf{x} \in \Omega \\ f_k(\mathbf{x}) + n_k - p_k = t_k, \quad (k = 1, \dots, p) \end{cases}, (2)$$

donde h es una función no decreciente de las variables de desviación no deseadas, denominada función de logro. Si la solución óptima del problema satisface $h^* = 0$, todas las metas han sido satisfechas; en cualquier otro caso, no existe una solución factible que satisfaga todas las metas, pero la solución óptima obtenida es, en el sentido definido implícitamente por la función de logro h , la más cercana a las metas. Existen diferentes

variantes de GP dependiendo de la función de logro elegida. En el cuarto capítulo de esta tesis, se va a usar la variante minmax, donde h toma la siguiente forma:

$$h(n_1, n_2, \dots, n_p) = \max_{k=1, \dots, p} \left\{ \frac{\omega_k}{t_k} n_k \right\}, \quad (3)$$

siendo ω_k los pesos preferenciales, dados por decisor, que reflejan la importancia relativa de lograr cada meta, y los niveles de aspiración t_k se incluyen en la función de logro con fines de normalización. La razón de elegir esta función de logro es que tiende a encontrar soluciones más equilibradas, donde los posibles no logros se distribuyen uniformemente entre las metas, teniendo en cuenta sus pesos.

3.3.2 Método de punto de referencia

Siguiendo a Luque et al. (2009), el método de punto de referencia consiste en dar valores deseables para cada función objetivo teniendo en cuenta los deseos del DM y en proyectar el punto de referencia sobre el conjunto no dominado de soluciones, encontrando así las soluciones más satisfactorias con mayor rapidez. En este método se le pide al DM que proporcione el valor deseado, llamado en este caso nivel de referencia, de cada función objetivo en cada iteración. Posteriormente, se genera una solución eficiente, minimizando una función de logro (escalarización), que proyecta el punto de referencia sobre el conjunto de soluciones Pareto eficientes, teniendo en cuenta unos pesos que determinan la dirección de proyección. El método del punto de referencia forma parte de la familia de métodos multiobjetivo basados en distancias, que se han aplicado ampliamente en el campo de las finanzas y los seguros (véase, por ejemplo, Bouslah et al., 2021 y Bilbao-Terol et al., 2022, para aplicaciones recientes). El método de punto de referencia original fue definido por Wierzbicki (1980). Aunque existen diferentes variantes del método (ver, Wierzbicki et al., 2000), en su forma básica, el método del punto de referencia requiere el establecimiento de un nivel de referencia (deseado) q_i para cada función objetivo. El vector formado por todos esos niveles de referencia, $\mathbf{q} = (q_1, q_2, \dots, q_p)$ es llamado el punto de referencia. Si, por ejemplo, en un problema, todas las funciones objetivo deben maximizarse, esto significa que el DM desea encontrar soluciones factibles $\mathbf{x} \in \Omega$ tal que $f_i(\mathbf{x}) \geq q_i$, para todo $i = 1, 2, \dots, p$, si existen. Una vez dado el punto de referencia, se resuelve el siguiente problema:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Min } s(\mathbf{x}, \mathbf{f}, \mathbf{q}) = \max_{i=1, \dots, p} \left\{ \frac{\omega_i}{n_i} (q^i - f_i(\mathbf{x})) \right\} + \rho \sum_{i=1}^p (q^i - f_i(\mathbf{x})) \\ \text{sueto a } \mathbf{x} \in \Omega \end{array} \right., \quad (4)$$

donde s es la llamada función escalarizada de logro, n_i son factores de normalización (para evitar efectos de sesgo) y ρ es un parámetro suficientemente pequeño. Además, se pueden utilizar pesos preferenciales ω_i , que miden la importancia de alcanzar cada nivel de referencia (Luque et al., 2009). Wierzbicki (1980) muestra que la solución óptima del problema (4) es una solución eficiente de Pareto del problema (1). El problema (4) no es diferenciable, pero existe una formulación equivalente diferenciable, que también mantiene la linealidad si el problema original (1) es lineal:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Min } s(\mathbf{x}, \mathbf{f}, \mathbf{q}) = \gamma + \rho \sum_{i=1}^p (q^i - f_i(\mathbf{x})) \\ \text{sueto a } \mathbf{x} \in \Omega \\ \frac{\omega_i}{n_i} (q^i - f_i(\mathbf{x})) \leq \gamma \quad (i = 1, \dots, p) \end{array} \right., \quad (5)$$



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 4

PROGRAMACIÓN POR METAS PARA EVALUAR EL PERFIL DE LAS ASEGURADORAS MÁS RENTABLES. UNA APLICACIÓN A LA INDUSTRIA ASEGURADORA ESPAÑOLA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

En este capítulo se va a realizar una combinación de análisis econométrico y programación por metas multiobjetivo para evaluar el perfil de las aseguradoras españolas especialistas en el segmento de no vida más rentables.

4.1 Introducción

Una vez revisada la literatura previa, con el propósito de proporcionar evidencia no existente, se va a realizar un análisis de la rentabilidad de las aseguradoras considerando las principales fuentes de resultados, de aseguramiento e intermediación, e incorporando directamente al análisis varios aspectos que podrían ser conflictivos. Para este análisis se realiza una combinación de técnicas econométricas y de programación multiobjetivo. Por lo tanto, el objetivo principal de este capítulo es desarrollar modelos robustos de programación multiobjetivo, basados en un análisis econométrico de los datos, con el fin de determinar el perfil de las aseguradoras más rentables teniendo en cuenta las dos dimensiones de resultados de las aseguradoras mencionadas anteriormente. Desde el punto de vista de la investigación operativa, el uso conjunto de técnicas econométricas y GP, combinado con un minucioso análisis de robustez y la consideración de escenarios dados por variables macroeconómicas, constituyen, una contribución de este trabajo a los procesos de toma de decisiones (no sólo en el campo de los seguros, sino en cualquier otro campo donde se disponga de datos similares). Por otro lado, aunque el problema abordado está tradicionalmente asociado a las características de los resultados de las aseguradoras, no se tiene constancia de ningún trabajo que lo aborde de esta manera global para definir el perfil de las aseguradoras más rentables.

Así, hasta donde se sabe, este es el primer estudio en aplicar esta combinación de técnicas econométricas y GP, junto con el uso de escenarios y bajo un entorno robusto. Además, nunca se ha utilizado tal combinación de técnicas para el estudio de la rentabilidad de las empresas de seguros. El resto del capítulo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se expone la combinación de metodologías econométricas y el método de programación por metas; en la sección 3 se presentan los antecedentes y se resume la literatura sobre las variables de decisión a nivel de empresa que pueden afectar los resultados de las aseguradoras; en la sección 4 se detalla la muestra y las variables utilizadas en el análisis. La metodología y los resultados se discuten en la sección 5.

4.2 Combinación de metodologías econométricas y de método de programación por metas

Como se ha indicado, el objetivo es crear perfiles que permitan conocer las características de las aseguradoras con mejores resultados, concretamente, las más rentables utilizando variables de decisión a nivel de empresa y considerando diferentes escenarios resultantes de modificaciones en las variables exógenas cambio en la tasa de interés y crecimiento del PIB per cápita. Para ello, se va a utilizar como principal metodología la combinación de técnicas multicriterio y análisis econométrico. Para aplicar los métodos de programación multiobjetivo, se realiza previamente un análisis econométrico de los posibles determinantes de los resultados de las aseguradoras. Este análisis econométrico proporciona la base para caracterizar las funciones objetivo y las restricciones del enfoque de programación multiobjetivo.

Por otro lado, la utilización de la programación multiobjetivo se justifica al considerar las principales fuentes de resultados como objetivos a maximizar permitiendo incorporar y determinar qué características tienen las aseguradoras que maximizan sus resultados. Concretamente, la aplicación de los modelos de programación por metas permite proporcionar valores óptimos de las funciones objetivo en función de las condiciones macroeconómicas, así como identificar el perfil óptimo de las aseguradoras en términos de rentabilidad y niveles aconsejables para las variables de decisión de la empresa según los diferentes escenarios. Dado que los coeficientes de las funciones objetivo están determinados por el análisis econométrico, lo que permite cierto margen de error, la optimización de GP se realiza en un entorno robusto, donde se permiten pequeños cambios en estos coeficientes. Además, el análisis realizado posteriormente a la optimización permite determinar cómo cambia la rentabilidad cuando cambian las variables de decisión de la empresa.

Existen diversos trabajos que utilizan la combinación de análisis econométrico multiobjetivo, como, por ejemplo, Marcenaro-Gutierrez et al. (2010) evaluando la satisfacción de los trabajadores o Luque et al. (2015) evaluando los resultados potenciales de la enseñanza obligatoria. Sin embargo, no se tiene constancia de la aplicación de la combinación de técnicas de programación econométricas y multiobjetivo en el análisis de los resultados de las aseguradoras.

Desde el punto de vista de la investigación operativa (OR), el uso conjunto de técnicas econométricas y programación por metas, combinado con un minucioso análisis de robustez y la consideración de escenarios dados por variables macroeconómicas, constituye, una contribución de este trabajo a la toma de decisiones y elaboración de procesos (no sólo en el ámbito asegurador, sino en cualquier otro ámbito en el que se disponga de datos similares). Por otro lado, aunque el problema abordado está tradicionalmente asociado a características de resultados de las aseguradoras, no se conoce ningún trabajo previo que lo aborde de manera global para definir el perfil de las aseguradoras más rentables. Este análisis permitirá deducir políticas que se pueden llevar a cabo para incrementar los resultados de las aseguradoras. En consecuencia, este estudio es particularmente útil para los gerentes y accionistas de las aseguradoras, ya que puede contribuir a mejorar las decisiones gerenciales, pero también para los reguladores y formuladores de políticas, ya que se analizan temas como la solvencia regulatoria como determinante de los resultados de las aseguradoras.

4.3 Antecedentes

En esta sección se resumen los antecedentes sobre la relación entre las decisiones a nivel de empresa analizadas en este capítulo (forma organizacional, tamaño, riesgo de inversión, forma de propiedad, nivel de solvencia regulatoria, apalancamiento, crecimiento, nivel de diversificación, combinación de negocio) y la rentabilidad de las aseguradoras (para más detalles véase el segundo capítulo).

Respecto a la forma organizacional, la evidencia empírica, en general, muestra que las sociedades anónimas presentan mayores niveles de rentabilidad que las mutuas (véase Cummins and Nini, 2002; Liebenberg and Sommer, 2008; Gaganis et al., 2015), pero hay estudios que reflejan que ambas formas organizacionales son igual de rentables (véase Greene y Segal, 2004). Por su parte, respecto al tamaño y su relación con la rentabilidad, Cummins y Nini (2002) muestran que el tamaño impacta positivamente el ROE y Gaganis et al. (2015) obtienen un efecto positivo en el ROA. Sin embargo, Fields et al. (2012) no encuentran relación. Además, se considera el riesgo de inversión. Teniendo en cuenta el trabajo de Cummins y Nini (2002) se calcula el riesgo de inversión como la proporción de los activos invertidos en acciones y bienes inmuebles porque estos activos exponen a las aseguradoras a un mayor riesgo de volatilidad que sus inversiones de renta fija. Se puede esperar una relación positiva entre la variable riesgo de inversión y la rentabilidad, dada la relación positiva entre riesgo y retorno. Como indicamos

Cummins y Nini (2002) encuentran una relación positiva entre el riesgo de inversión y la rentabilidad financiera. Otra característica o decisión considerada de las aseguradoras es la forma de propiedad. Gaganis et al (2015) muestran una relación positiva entre estar afiliado a un grupo y la rentabilidad económica.

Además, se evalúa la influencia de la decisión sobre el nivel de solvencia regulatoria en la rentabilidad de las aseguradoras. Se sabe que la solvencia de los seguros se regula para proteger los intereses de los asegurados al asegurar que el asegurador podrá cumplir con sus obligaciones financieras en el futuro. Una de las primeras herramientas utilizadas para la vigilancia de la solvencia es una relación en la que, por lo general, el capital de la aseguradora se compara con los requisitos de capital regulatorio para la misma. Sin embargo, también es cierto que, en general, las aseguradoras mantienen un nivel de capital por encima del requisito regulatorio mínimo, lo que plantea la cuestión de si las restricciones de capital regulatorio son vinculantes para las aseguradoras (véase, por ejemplo, Berry-Stölze et al., 2010; Cummins y Weiss, 2016). En este sentido, la evidencia empírica en general (por ejemplo, de Haan y Kakes, 2010 para la industria de seguros holandesa; Cummins y Weiss, 2016 para la industria de seguros de EE. UU.) sugiere que las restricciones de capital regulatorio no son vinculantes, lo que brinda a las aseguradoras una flexibilidad significativa en las decisiones sobre la estructura de capital. El impacto esperado de la solvencia regulatoria en la rentabilidad es ambiguo a priori. Definimos solvencia regulatoria como la relación entre el margen de solvencia neto y los ingresos por primas (ver Shiu, 2011 para una definición similar), siendo el margen de solvencia neto la diferencia entre el margen de solvencia de la empresa y el margen de solvencia mínimo establecido según la legislación. Como indicamos en el capítulo segundo, es probable que las aseguradoras más solventes sean más rentables porque las aseguradoras más sólidas exigen precios más altos y porque las aseguradoras corren el riesgo de perder clientes si el riesgo de insolvencia se percibe como excesivo (véase, por ejemplo, Cummins y Danzon, 1997). Desde este punto de vista, cabría esperar una relación positiva entre el margen de solvencia regulatoria y la rentabilidad de las aseguradoras. Sin embargo, mantener niveles más altos del margen de solvencia neto podría estar asociado con la sobreutilización del capital, lo que conduce a costes de capital más elevados y niveles más bajos de rentabilidad, lo que sugiere un vínculo negativo entre la solvencia regulatoria y la rentabilidad de las aseguradoras. Hasta donde se sabe, no existen trabajos que investiguen la relación entre la solvencia regulatoria y la rentabilidad.

Sin embargo, en consonancia con este último razonamiento, Cummins y Nini (2002) encuentran que la sobreutilización del capital representa principalmente una ineficiencia.

La utilización de reaseguro también se incluye como variable de decisión. Se espera una relación negativa entre el uso del reaseguro y la rentabilidad ya que el precio del reaseguro puede ser varias veces el precio actuarial del riesgo transferido (Froot, 2001). Cummins y Nini (2002) muestran una relación negativa entre el uso del reaseguro y el ROE. Además, consideramos el apalancamiento. Los trabajos existentes proporcionan evidencia ambigua en lo que se refiere al efecto del apalancamiento en la rentabilidad. Mientras que Gaganis et al. (2015) muestran que el apalancamiento tiene un efecto positivo en la ROA, Fields et al. (2012) no encuentran relación entre el apalancamiento y el margen de suscripción. También se tiene en cuenta la decisión sobre el nivel de activos invertidos para analizar en este estudio la eficiencia de la gestión de cuentas a cobrar de las aseguradoras y su efecto en la rentabilidad (véase Cummins et al., 2017). Se espera una relación positiva entre esta variable y la rentabilidad de las aseguradoras.

Por los que al crecimiento se refiere, de acuerdo con los argumentos expuestos en el segundo capítulo, su efecto sobre la rentabilidad es ambiguo a priori. La evidencia muestra tanto un efecto positivo (Killins, 2020), como negativo (Eling y Jia, 2019) como no relación (Leverty y Grace, 2010). Respecto al nivel de diversificación, la teoría y la evidencia empírica sugiere que a la diversificación se le asocian tanto beneficios como costes y que su efecto neto sobre la rentabilidad no está claro (para más detalles véase el capítulo c 2). Algunos artículos encuentran evidencia de una relación negativa (p. ej., Liebenberg y Sommer, 2008) y otros no encuentran ninguna relación (p. ej., Li y Greenwood, 2004). Por último, una decisión de gestión básica para las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida es la combinación de negocios. Dos componentes principales que caracterizan las líneas de negocio de no vida pueden afectar especialmente a la rentabilidad de las aseguradoras: las características del riesgo y los calendarios de pago. Se han agrupado las líneas de negocio con características de riesgo y cronogramas de pago similares en los siguientes cinco grupos para evaluar el efecto de la combinación de negocios en la rentabilidad de las aseguradoras: automóviles, salud, seguros de propiedad comerciales o de empresas y seguros de propiedad personal y el resto de los seguros de no vida.

4.4 Fuentes de datos y definición de variables

En esta sección se van a especificar, por un lado, las fuentes de datos, y, por otro, definir las variables utilizadas en este análisis.

4.4.1 Fuentes de datos

El conjunto de datos que se utiliza para este análisis es un panel no balanceado de aseguradoras españolas especialistas en el segmento de no vida que abarca un período de 10 años, de 2003 a 2012⁴. Los estados financieros anuales se han obtenido de la autoridad reguladora española, la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones. (DGSFP). Se han eliminado algunas observaciones de la muestra debido a problemas de datos tales como tener patrimonio neto o volumen de primas nulos o negativos. Adicionalmente, no se han considerado las mutualidades de previsión social, que apenas representan el 2% del volumen total de primas del mercado. La muestra final resultante consta de 1311 observaciones correspondientes a sociedades anónimas y mutuas.

4.4.2 Variables

En la tabla 7 se describe cómo se construye cada variable y el signo esperado de los coeficientes de las variables explicativas en el análisis econométrico.

⁴ El período de muestra finaliza en 2012 porque es el último año en que la base de datos proporciona información separada sobre las 21 líneas de negocio diferentes de los seguros de no vida. A partir de 2013, estos datos se resumen en una sola cifra. Esto implica que hasta 2012, por ejemplo, estaban disponibles cifras separadas sobre primas y siniestralidad para los 21 ramos distintos de los seguros de no vida. Este tipo de información es esencial para calcular dos de las variables de decisión de las empresas: la variable de diversificación (en la Ec. (9) se puede observar que, para estimar esta variable, se necesita información separada sobre primas para los 21 ramos diferentes de no vida); y la variable de combinación de negocios (donde los datos separados sobre primas de no vida se usan para formar 5 agrupaciones diferentes). Además, el periodo muestral es especialmente apropiado para el análisis que se ha llevado a cabo en este trabajo, ya que incluye un periodo de no crisis (2003-2007) y un periodo de crisis (2008-2012) y la diferenciación entre estos escenarios es clave en este análisis.

Tabla 7. Definición de las variables y signo esperado de las variables de decisión en el análisis econométrico.

Variable	Definición	Signo Esperado
Variables dependientes		
Rentabilidad Económica (RE)	Beneficios antes de impuestos sobre activos totales.	
Rentabilidad Técnica (RT)	Ingresos procedentes de la suscripción sobre activos totales.	
Rentorno de la Inversión (RI)	Ingresos procedentes de la inversión sobre activos invertidos.	
Variables de decisión		
Forma Organizacional	1 para sociedades anónimas, 0 para mutuas.	+
Tamaño	Log del total activo.	+/-
Riesgo de la inversión	Proporción de los activos invertidos en acciones y bienes inmuebles.	-
Afiliación	1 para empresas no afiliadas, 0 para empresas pertenecientes a un grupo.	+/-
Solvencia regulatoria	(Margen de solvencia de la empresa - Margen de solvencia mínimo) sobre ingresos por primas	-
Uso de reaseguro	Primas cedidas sobre primas directas más primas de reaseguro asumidas.	+/-
Apalancamiento	Deuda procedente de capital financiero sobre activos totales	+
Activos invertidos/ Total activos	Activos invertidos sobre activos totales.	+

Tabla 7. Definición de las variables y signo esperado de las variables de decisión en el análisis econométrico (cont.).

Variable	Definición	Signo Esperado
Crecimiento de las primas	(Primas en el periodo t sobre primas en el periodo t-1) menos 1.	+/-
Diversificación	1- índice de concentración Herfindahl de las primas netas suscritas en las 22 líneas de negocio de seguros de no vida.	+/-
Mix de negocio	Proporción de primas netas emitidas en el grupo relacionado (automóviles, salud, seguros de propiedad comerciales o de empresas, seguros de propiedad personal y otros).	+/-
Variables exógenas		
Cambio en el tipo de interés	Variación anual resultante de asignar a cada año el tipo de interés de las Letras del Tesoro español a 1 año.	
Crecimiento del PIB per cápita	Crecimiento del PIB per capita (anual %).	

Esta tabla muestra la definición de las variables y signo esperado de las variables de decisión a nivel de empresa en el análisis econométrico.

4.4.2.1 Variables dependientes

Se han utilizado varias medidas para evaluar la rentabilidad de las aseguradoras. En este análisis se ha utilizado la rentabilidad económica (RE), calculada como los beneficios antes de impuestos sobre los activos totales, como una medida global de la rentabilidad de las aseguradoras que se usa comúnmente en la literatura de seguros (véase, por ejemplo, Greene y Segal, 2004; Gaganis et al., 2015)⁵. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, dado que los resultados totales de las compañías de seguros se derivan principalmente de dos fuentes, los resultados técnicos de suscripción y los resultados de inversión, se deben tener en cuenta las medidas de estas dos fuentes de resultados en el análisis. Como medida de los resultados técnicos, utilizamos la rentabilidad técnica de los activos (RE técnico), definida como los ingresos técnicos procedentes de la suscripción divididos por los activos totales (véase, por ejemplo, He y Sommer, 2011). Como medida de los resultados de las inversiones, utilizamos la relación entre los ingresos de las inversiones y los activos invertidos. Se debe tener en cuenta que la suma de las medidas de resultados técnicos y resultados de inversión no es igual a la medida global de rentabilidad utilizada. Este hecho justifica el uso de los tres objetivos en el análisis.

4.4.2.2 Variables de decisión

Como se describe en la Tabla 7, en este estudio se utilizarán las siguientes variables de decisión. Se usa una variable binaria que toma el valor 1 para sociedades anónimas y 0 para mutuas, para evaluar el efecto de la forma organizacional en la rentabilidad de las aseguradoras. Como *proxy* para la decisión del tamaño, se usa el logaritmo de los activos totales⁶ (véase, por ejemplo, Cummins y Xie, 2013). Teniendo en cuenta a Cummins y Nini (2002) se utiliza la proporción de activos invertidos en acciones y bienes raíces como indicador del riesgo de inversión. Se evalúa el efecto del tipo de propiedad incluyendo una variable binaria que toma valor 1 para empresas no

⁵Alternativamente, como una medida global de la rentabilidad de las aseguradoras, se ha usado la rentabilidad financiera (RF) calculada como los beneficios antes de impuestos sobre los recursos propios como prueba de robustez (véase, por ejemplo, Shim, 2011).

⁶ El uso del logaritmo natural de los activos totales para medir el tamaño de la empresa es una práctica común, no solo en estudios sobre empresas de servicios financieros, incluidas las aseguradoras (ver, por ejemplo, Greene y Segal, 2004; Shiu, 2011; Altuntas et al., 2021) y los bancos (p. ej., Goetz., 2013), sino también en análisis sobre empresas de servicios no financieros (p. ej., González, 2020). Es aconsejable tomar el logaritmo natural de la variable de activos totales para controlar los valores atípicos y también lo es cuando la mayoría de los valores de la variable están sesgados en uno de los lados de su distribución (en este caso particular hacia la derecha). Por tanto, al tomar el logaritmo natural de la variable, los resultados obtenidos mejoran la calidad de los coeficientes de regresión.

afiliadas y 0 para empresas pertenecientes a un grupo. Se mide la solvencia regulatoria como la relación entre el margen de solvencia neto y los ingresos por primas, siendo el margen de solvencia neto la diferencia entre el margen de solvencia de la empresa y el margen de solvencia mínimo establecido según la legislación (véase Shiu, 2011). La solvencia regulatoria mínima de cada aseguradora durante el período de la muestra analizado se calcula en función de sus actividades y, el margen de solvencia de la aseguradora incluye el patrimonio neto de la aseguradora libre de cualquier compromiso esperado menos los activos líquidos⁷. El uso de reaseguro se calcula como la relación entre las primas cedidas y las primas directas más las primas de reaseguro asumidas (véase, por ejemplo, Weiss y Choi, 2008). La variable de apalancamiento que se utiliza en el análisis se define como deudas financieras en relación con los activos totales. Se utiliza la relación entre los activos invertidos y los activos totales para controlar la eficiencia de la gestión de las cuentas por cobrar de las aseguradoras (véase Cummins et al., 2017). Siguiendo a Cummins y Nini (2002), se incluye la variable de crecimiento de primas, definida como ((primas en el periodo t /primas en el periodo $t-1$)-1). La variable de diversificación empresarial se construye mediante el enfoque estándar que se basa en un índice de concentración de Herfindahl de primas netas suscritas en todas las líneas de negocio (véase, por ejemplo, Mayers y Smith, 1994; Berry-Stölzle et al., 2012; Biener et al., 2016). Más precisamente, el índice de concentración de Herfindahl para la empresa k en el año t se define como:

$$H_{kt} = \sum_{j=1}^{21} \left(\frac{NPW_{kjt}}{NPW_{kt}} \right)^2 \quad (6)$$

donde NPW_{kjt} denota las primas netas suscritas en la línea j para la empresa k en el año t y NPW_{kt} denota las primas netas suscritas en todas las líneas de negocio para la empresa k en el año t , siendo $j = 1, 2, 3, \dots, 21$ las distintas líneas de negocio de seguros de no vida en las que puede operar la aseguradora. Dado que el índice de Herfindahl refleja concentración en lugar de diversificación, nuestra medida de diversificación es el complemento de este índice ($1 - H_{kt}$). Esta variable toma valores entre 0 y 1 de menor a mayor grado de diversificación en los ramos de no vida. Para el análisis de la combinación de negocio, se han agrupado los ramos con características de riesgo y calendarios de pago similares, y se han clasificado los 21 ramos de no vida en los que las aseguradoras

⁷ La solvencia regulatoria se calcula sobre la base de los estándares de Solvencia I, dado que los estándares de Solvencia II entraron en vigor en 2016.

especialistas en el segmento no vida españolas pueden operar en cinco grupos: automóviles, salud, seguros de propiedad comerciales o de empresas y seguros de propiedad personal y otros, que hacen referencia al resto de ramos de no vida que en su mayoría están relacionados con los seguros de responsabilidad civil. Cada una de las variables de la combinación de negocio representa la proporción de primas netas emitidas en el grupo correspondiente. Se omite una (concretamente, la variable que representa el seguro de salud) de las cinco variables de la combinación de negocios para evitar la multicolinealidad. En consecuencia, la decisión de la combinación de negocios comprende decidir la proporción de primas netas emitidas en cada uno de los cuatro grupos considerados (la proporción de primas netas emitidas en seguros de salud se calcula como diferencia).

4.4.2.3 Variables adicionales

Además, se han incluido dos variables de control a nivel macroeconómico que determinarán diferentes escenarios en este estudio:

- La variación del tipo de interés se calcula como la variación anual que resulta de asignar a cada año el tipo de interés de las Letras del Tesoro español a 1 año. El cambio en la tasa de interés puede tener dos efectos opuestos en la rentabilidad de las aseguradoras. Por un lado, cambios positivos en las tasas de interés disminuyen el valor de mercado de los bonos de renta fija, lo que tiene un efecto negativo en la rentabilidad. Por otro lado, los cambios positivos en la tasa de interés impactan positivamente en los resultados de las carteras de títulos de las aseguradoras, siendo los ingresos por intereses una fuente importante de los ingresos totales para las aseguradoras.

- El crecimiento anual del PIB per cápita. Esta variable toma valores positivos para el período sin crisis de la submuestra (2003-2007) y valores negativos para el período de crisis de la submuestra (2008-2012). Luego, se definen escenarios de no crisis (crisis) para valores positivos (negativos) de esta variable, y consideramos diferentes niveles de crisis o no crisis dando diferentes valores a esta variable.

4.4.3 Análisis descriptivo

La Tabla 8 muestra los estadísticos descriptivos (media, mediana, desviación estándar, valores mínimo y máximo) de las variables utilizadas en el análisis para todo el período muestral 2003-2012. La rentabilidad económica media, la rentabilidad técnica y el retorno de la inversión fueron 0.069, 0.048 y 0.041, respectivamente.

Tabla 8. Análisis descriptivo. Aseguradoras españolas segmento no vida 2003-2012.

	Todas las empresas de la muestra				
	Media	Mediana	DE	Min	Máx
Variables dependientes					
Retorno de la Inversión	0.041	0.034	0.066	-0.090	1.290
Rentabilidad Técnica	0.048	0.042	0.066	-0.140	0.205
Rentabilidad Económica	0.069	0.044	0.171	-0.130	2.312
Variables explicativas					
Forma Organizacional	0.825	1.000	0.380	0.000	1.000
Tamaño	17.171	17.293	1.874	13.333	20.752
Riesgo de Inversión	0.292	0.216	0.270	0.000	0.993
No afiliadas	0.506	1.000	0.500	0.000	1.000
Solvencia regulatoria	1.178	0.541	1.735	0.007	11.591
Uso de reaseguro	0.115	0.011	0.186	0.000	0.720
Apalancamiento	0.092	0.071	0.072	0.006	0.303
Activos invertidos/ Total activos	0.606	0.653	0.205	0.066	0.920
Crecimiento de las primas	0.091	0.038	0.291	-0.310	2.182
Diversificación	0.230	0.107	0.256	0.000	0.758
Automóviles	0.151	0.000	0.310	0.000	0.999
Salud	0.484	0.214	0.478	0.000	1.000
Seguros de Propiedad Comerciales	0.152	0.000	0.326	0.000	1.000
Seguros de Propiedad Personales	0.149	0.000	0.311	0.000	1.000
Otros	0.036	0.000	0.105	0.000	0.616
Cambio en el tipo de interés	0.078	-0.045	0.463	-0.730	0.833
Crecimiento del PIB per cápita	0.031	1.338	2.164	4.424	2.428

Esta tabla reporta estadísticas descriptivas (media, mediana, desviación estándar (DE), valor mínimo y máximo) correspondientes a todas las empresas de la muestra.

4.5 Metodología y resultados

Esta sección comienza presentando el análisis econométrico desarrollado en este estudio para encontrar relaciones de dependencia de la rentabilidad con respecto a las variables previamente definidas. Esta parte del análisis permite construir las funciones objetivo y las restricciones del enfoque de programación multiobjetivo. A continuación, se construye y resuelve un modelo de programación multiobjetivo para determinar el perfil ideal de las aseguradoras españolas especialistas en el segmento de no vida más rentables, bajo diferentes escenarios definidos por los posibles valores del crecimiento del PIB per cápita y del cambio de tipo de interés, en un entorno robusto, que permite cambios en los coeficientes de las funciones objetivo.

4.5.1 Análisis econométrico

El análisis comienza estimando la siguiente ecuación:

$$Rentabilidad_k^{i,t} = \sum_{j=1}^{14} a_{k,j} X_j^{i,t} + \beta_{k,1} Int^t + \beta_{k,2} PIB^t + \alpha_k + \eta_k^i + \varepsilon_k^{i,t} \quad (7)$$

donde i y t se refieren a la aseguradora y al año respectivamente. Siguiendo la notación dada en la Tabla 7, la variable dependiente es una de las medidas de rentabilidad, indicada por el subíndice k (1 para RE, 2 para RT, 3 RI). Las catorce variables de decisión de interés a nivel de empresa son $X_j^{i,t}$. Adicionalmente, consideramos el efecto del cambio en las tasas de interés (Int^t) y el crecimiento del PIB per cápita (PIB^t) sobre la rentabilidad de la aseguradora. También incluimos el intercepto alfa α_k , el efecto fijo de cada aseguradora η_k^i para controlar por las características no observables de la aseguradora constantes en el tiempo, y $\varepsilon_k^{i,t}$ es un error aleatorio, que como suele ocurrir en este tipo de modelos, se asume que tiene una distribución normal. Sin embargo, los supuestos de normalidad no son necesarios para una estimación consistente de los parámetros y errores estándar. El test del multiplicador de Breusch-Pagan Lagrange muestra que efectivamente los efectos unitarios están presentes en los datos, por lo que se deben usar modelos de efectos fijos o aleatorios (Greene, 2003). Los test de Hausman en 2 de 3 regresiones no rechazan la hipótesis nula de que los efectos unitarios son ortogonales con los regresores, lo que implica que los modelos de efectos aleatorios son apropiados. En consecuencia, las regresiones son estimadas mediante modelos de efectos aleatorios con errores estándar robustos. Además, los efectos aleatorios son más apropiados para los datos que los efectos fijos, ya que varias variables de interés (en concreto, la forma organizacional de la aseguradora y el tipo de propiedad) son invariantes en el tiempo. Sin embargo, el signo y el nivel de significatividad de las otras variables (variables temporales) permanecen sin cambios cuando se realizan regresiones con modelos de efectos fijos sin variables invariantes en el tiempo. La Tabla 9 muestra los resultados de las estimaciones correspondientes a las regresiones para las tres medidas de rentabilidad⁸. El coeficiente de la variable solvencia regulatoria es negativo (y

⁸ Los valores de R -overall de las estimaciones están en línea con los que se han mostrado en estudios previos sobre la rentabilidad de las aseguradoras (véase, por ejemplo, Cummins y Nini, 2002; Eling y Jia, 2019). También se observa que el R -overall en la regresión de la rentabilidad técnica es mayor que el correspondiente en las otras dos regresiones. Este hallazgo parece indicar que las variables explicativas están más correlacionadas con esta medida de rentabilidad, que es, de hecho, la dimensión más importante de los resultados de las aseguradoras de no vida. No obstante, aunque

estadísticamente significativo al 1%) en la regresión de la rentabilidad técnica. Este hallazgo indica que mantener niveles más altos de solvencia regulatoria podría estar asociado con la sobreutilización del capital social, lo que generaría penalizaciones en costes y niveles más bajos de resultados técnicos.

Tabla 9. Determinantes de la rentabilidad de las aseguradoras. Aseguradoras españolas especialistas en no vida 2003-2012.

	Rentabilidad Inversión	Rentabilidad Técnica	Rentabilidad Económica
Forma Organizacional	0.008	0.031 ***	0.027 **
Tamaño	0.003 **	0.001	-0.001
Riesgo de inversión	-0.015 *	0.006	-0.004
No afiliadas	0.008	0.008	0.004
Solvencia Regulatoria	0.002	-0.004 ***	-0.004
Uso de reaseguro	-0.029 **	-0.063 ***	-0.025
Apalancamiento	-0.043	-0.006	-0.016
Activos invertidos/ Total activos	-0.068 ***	0.012	0.052 **
Crecimiento de las primas	-0.004	-0.004	-0.006
Diversificación	-0.005	0.037 **	-0.007
Automóviles	0.011	-0.040 ***	-0.018
Otros	-0.025 *	-0.037 ***	-0.069 **
Seguros de Propiedad Comerciales	0.005	-0.028 ***	-0.020 *
Seguros de Propiedad Personales	0.020 *	0.004	0.023
Cambio en el tipo de interés	0.009	-0.004	0.075 ***
Crecimiento del PIB per cápita	0.001 *	0.003 ***	-0.007 **
Constante	0.031	0.007	0.043
<i>R-overall</i>	0.065	0.228	0.067
Número de aseguradoras	209	209	209
Número de observaciones	1311	1311	1311

Esta tabla muestra los resultados de estimar mediante modelos aleatorios de datos de panel con errores estándares robustos. Las variables están definidas en la Tabla 7. ***, ** y * significa estadísticamente significativo al nivel 1%, 5% y 10%, respectivamente.

El coeficiente de la variable forma organizativa es positivo y estadísticamente significativo al 1% en la regresión de la rentabilidad técnica, así como en la regresión de la rentabilidad económica, lo que indica que las aseguradoras españolas de no vida con forma organizacional de sociedad anónima tienen niveles más altos de resultados técnicos y de la rentabilidad económica que las mutuas, pero que las diferencias en los rendimientos de inversión entre mutuas y sociedades anónimas no son estadísticamente

estos valores son bajos, el entorno de robustez (para cada escenario se resuelven 500 variaciones de los problemas) utilizado para las resoluciones posteriores hace que las conclusiones sean más fiables.

significativas. El resultado según el cual las sociedades anónimas son más rentables que las mutuas es consistente con estudios previos (véase, por ejemplo, Cummins y Nini, 2002; Liebenberg y Sommer, 2008; Shim, 2011; Gaganis et al., 2015). El coeficiente de la variable de diversificación es positivo y estadísticamente significativo en la regresión de la rentabilidad técnica, lo que sugiere que la diversificación entre las diferentes líneas de negocio de seguros de no vida aumenta los resultados técnicos de las aseguradoras. Con respecto a otras variables de decisión a nivel de empresa, los resultados muestran, como se esperaba, que la utilización del reaseguro disminuye tanto los rendimientos de la inversión como los rendimientos de suscripción. Sin embargo, a diferencia de lo esperado, el riesgo de inversión parece reducir los rendimientos de inversión, ya que el coeficiente de esta variable es negativo y estadísticamente significativo (al 10%) en la regresión de la rentabilidad de la inversión. Este hallazgo implica que cuanto mayor sea la proporción de activos invertidos en acciones y bienes inmuebles, menor será el rendimiento de la inversión. Por tanto, en este caso, se asocian rendimientos menores a estos activos que a la inversión en renta fija. También se observa que el tamaño tiene una relación positiva con la rentabilidad de la inversión, mientras que la ratio activos invertidos y activos totales afecta negativamente a la rentabilidad de la inversión, pero positivamente a la rentabilidad económica. Con respecto a la variable combinación de negocios, los resultados deben discutirse tomando como referencia los seguros de salud. Se obtiene que las empresas que operan en seguros de automóviles o en seguros de propiedad comerciales o de empresas tienen una rentabilidad técnica más baja que las empresas que operan en seguros de salud. Sin embargo, las empresas que operan en seguros de propiedad personal parecen tener mayores retornos de inversión que las empresas que operan en seguros de salud. También encontramos que las empresas que operan en seguros de propiedad comercial y en otras líneas de negocios de no vida parecen tener una rentabilidad económica más baja que las empresas que operan en seguros de salud. Los resultados también muestran que los cambios positivos en la tasa de interés afectan positivamente a la rentabilidad económica. Finalmente, se obtiene que tanto la rentabilidad de la inversión como la rentabilidad técnica de las aseguradoras españolas de no vida aumentan cuando aumenta el crecimiento del PIB per cápita.

4.5.2 Modelos de programación por metas multiobjetivo

Una vez realizada una aproximación a la programación multiobjetivo y sus características básica en el tercer capítulo de esta tesis, en esta sección, se construye un

modelo multiobjetivo para examinar los perfiles de las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida españolas que obtendrían mayores beneficios, tomando como base el análisis econométrico realizado anteriormente. En concreto, como se ha especificado, se va a utilizar la programación por metas en su variante minmax. La razón de elegir esta función de logro es que tiende a encontrar soluciones más equilibradas, donde los posibles no logros se distribuyen más uniformemente entre las metas, teniendo en cuenta sus pesos. En la sección 4.5.3.3 se muestra con un ejemplo los beneficios de usar esta función de logro sobre el (probablemente más popular) esquema aditivo ponderado. En este punto, se va a construir un modelo de programación multiobjetivo basado en los resultados obtenidos en el análisis econométrico que se describió en la sección 4.5.1. Dado que las variables *PIB* e *Int* pueden considerarse como elementos exógenos, el estudio se realiza para diferentes valores de estas variables (escenarios). La lista de los 24 escenarios diferentes considerados se puede ver en la Tabla 10, donde la variable PIB toma valores +4%, +2% (para escenarios de no crisis) y -2%, -4% (para escenarios de crisis), y la variable *Int* toma 6 valores diferentes correspondientes a los valores mínimo y máximo observados, los percentiles 25, 50 y 75, y los valores medios.

Tabla 10. Escenarios usados en el análisis.

Escenario	Crecimiento del PIB per cápita	Cambio en la tasa de interés
1	4%	-0.7297
2	4%	-0.1212
3	4%	-0.0455
4	4%	0.0780
5	4%	0.5000
6	4%	0.8333
7	2%	-0.7297
8	2%	-0.1212
9	2%	-0.0455
10	2%	0.0780
11	2%	0.5000
12	2%	0.8333
13	-2%	-0.7297
14	-2%	-0.1212
15	-2%	-0.0455
16	-2%	0.0780
17	-2%	0.5000
18	-2%	0.8333
19	-4%	-0.7297
20	-4%	-0.1212
21	-4%	-0.0455
22	-4%	0.0780
23	-4%	0.5000
24	-4%	0.8333

Esta tabla proporciona información de los diferentes escenarios utilizados en el análisis. Cada escenario está definido por los valores de las variables exógenas (crecimiento del PIB per cápita y cambio en el tipo de interés).

Las funciones objetivo consideradas son: rentabilidad de la inversión (f_1), rentabilidad técnica (f_2) y rentabilidad económica (f_3). Las 14 variables de decisión del modelo se pueden ver en la Tabla 11, junto con sus cotas inferior y superior, que son, respectivamente, los valores mínimo y máximo observados en los datos utilizados en el análisis econométrico (2 de ellas son variables binarias). El conjunto factible Ω está formado por los valores de las variables x_j que satisfacen las condiciones que se muestran en la tabla, más la siguiente restricción con respecto al mix de negocio: $\sum_{j=11}^{14} x_j \leq 1$ (8). Dado que no se han encontrado correlaciones significativas entre las variables, no se han añadido otras restricciones al modelo.

Tabla 11. Variables de decisión.

Notación	Variables	Tipo	Cotas
x_1	Forma Organizacional	Binaria	1 o 0
x_2	Tamaño	Continua	[13.3334, 20.7515]
x_3	Riesgo de inversión	Continua	[0, 0.9931]
x_4	No afiliadas	Binaria	1 o 0
x_5	Solvencia Regulatoria	Continua	[0.0068, 11.5907]
x_6	Uso de reaseguro	Continua	[0, 0.7200]
x_7	Apalancamiento	Continua	[0.0060, 0.3035]
x_8	Activos invertidos/ Total activos	Continua	[0.0655, 0.9200]
x_9	Crecimiento de las primas	Continua	[-0.3097, 2.1822]
x_{10}	Diversificación	Continua	[0, 0.7582]
x_{11}	Automóviles	Continua	[0, 0.9991]
x_{12}	Otros	Continua	[0, 0.6157]
x_{13}	Seguros de Propiedad Comerciales	Continua	[0, 1]
x_{14}	Seguros de Propiedad Personales	Continua	[0, 1]

Esta tabla muestra la notación, el tipo (binaria o continua) y los límites inferior y superior (cota) de las variables de decisión.

Por lo tanto, el modelo multiobjetivo para el escenario s toma la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 &\text{Max } f_1(\mathbf{x}) = a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + \dots + a_{1,14}x_{14} + b_1^s \\
 &\text{Max } f_2(\mathbf{x}) = a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + \dots + a_{2,14}x_{14} + b_2^s \\
 &\text{Max } f_3(\mathbf{x}) = a_{3,1}x_1 + a_{3,2}x_2 + \dots + a_{3,14}x_{14} + b_3^s \\
 &\left(\begin{array}{l} \text{sujeto a } \mathbf{x} \in \Omega \end{array} \right. \quad (9)
 \end{aligned}$$

Los coeficientes $a_{k,j}$ son los obtenidos en el análisis econométrico del apartado 4.5.1. El término constante b_k^s está formado por el término constante original del análisis econométrico, más los valores de las variables PIB e Int correspondientes al escenario s , multiplicado por sus correspondientes coeficientes ($\beta_{k,1}$ y $\beta_{k,2}$ respectivamente). Como se comentará más adelante, se llevarán a cabo varias resoluciones para cada escenario. El procedimiento de cada resolución es el siguiente: una vez definido el modelo multiobjetivo, cada una de las funciones objetivo se maximiza de forma independiente para obtener su valor ideal f_k^{s*} . Estos valores son, en consecuencia, el mejor valor posible que puede tomar cada función objetivo, pero, en general, no son alcanzables simultáneamente. Si algunos decisores pudieran establecer metas (deseables) para cada

función objetivo, teniendo en cuenta las relaciones aprendidas del análisis econométrico, se podría formular un modelo GP y resolverlo en consecuencia. Alternativamente, si, como es el caso en este estudio, no hay un decisor disponible, los valores ideales pueden usarse como metas en el modelo GP. De esta forma, se buscan las soluciones que consigan los mejores valores posibles para las funciones objetivo y esto nos permitirá examinar el perfil de las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida españolas que conseguirían mayores beneficios. Cabe señalar que, si bien una anomalía en los datos empíricos puede establecer un valor ideal que no es el mejor que se puede lograr, sí es el mejor que se puede lograr en el modelo teórico y, por lo tanto, su efecto en el modelo GP es el mismo: buscando los mejores valores posibles de la función correspondiente. Además, se puede probar que, si la solución óptima del problema GP es única, entonces es Pareto eficiente para el problema multiobjetivo original. En casos prácticos, es mucho más probable que esta solución óptima sea única (y, por lo tanto, eficiente) cuando, como en este caso, no existe una solución factible que satisfaga todas las metas (ver, por ejemplo, Caballero et al., 1996). Finalmente, se han asignado los siguientes pesos a las metas: 1 a la rentabilidad de la inversión, 1,5 a la rentabilidad técnica y 3 a la rentabilidad económica. Al asignar estas ponderaciones, se ha tenido en cuenta que la rentabilidad económica es una medida global de la rentabilidad y que la función de suscripción (captada por la rentabilidad técnica) desempeña un papel más importante que la función de intermediación (captada por la rentabilidad de la inversión) en las aseguradoras de no vida. En la sección 4.5.3.3 se lleva a cabo un análisis de sensibilidad de estos pesos. Por tanto, el modelo de Programación por Metas correspondiente a cada escenario s es:

$$(GP^s) \left\{ \begin{array}{l} \text{Min} \max_{i=1,2,3} \left\{ \frac{1}{f_1^{s*}} n_1, \frac{1.5}{f_2^{s*}} n_2, \frac{3}{f_3^{s*}} n_3 \right\} \\ \text{sujeto a } \mathbf{x} \in \Omega \\ a_{k,1}x_1 + a_{k,2}x_2 + \dots + a_{k,14}x_{14} + b_k^s + n_k - p_k = f_k^{s*}, \quad (k = 1,2,3) \end{array} \right. , \quad (10)$$

No obstante, los coeficientes $a_{k,j}$ y los coeficientes de las variables exógenas PIB e INT ($\beta_{k,1}$ y $\beta_{k,2}$, que a su vez determinan los valores de los términos b_k^s) son los resultados de un análisis econométrico, que pueden conllevar algunos errores. Además, los bajos valores de R en la Tabla 9, así como la precisión de los valores ideales, también pueden generar algunas dudas sobre los valores de los coeficientes. Para abordar estas preocupaciones en un contexto robusto, para cada uno de los 24 escenarios, se han

resuelto 500 variaciones de los problemas (9) y (10). En cada uno de ellos se genera una variación aleatoria entre -10% y +10% para cada uno de los coeficientes mencionados anteriormente (utilizando una distribución uniforme). Luego, se calculan los valores ideales y se resuelve el problema (10), como se describió anteriormente. Los valores medios obtenidos para las variables y funciones objetivo para estas 500 resoluciones se presentarán y comentarán en la siguiente sección. De esta forma se minimiza el efecto de posibles errores contenidos en los coeficientes, dado que se incorpora a la resolución el análisis de robustez sobre los mismos.

4.5.3 Resultados de la programación por metas multiobjetivo.

A continuación, se van a mostrar los resultados promedio obtenidos para las 500 resoluciones de cada escenario. Primero se discutirán los valores obtenidos para las funciones objetivo y luego la atención se centrará en los valores de las variables de decisión.

4.5.3.1 *Análisis de las funciones objetivo.*

La figura 1 muestra los valores medios obtenidos para las funciones objetivo. Las dos sub-figuras superiores corresponden a los escenarios de no crisis, mientras que las dos inferiores presentan los escenarios de crisis. En cada uno de ellos, cada función se indica mediante una línea, tomando valores para los seis escenarios de cambio de tipos de interés.

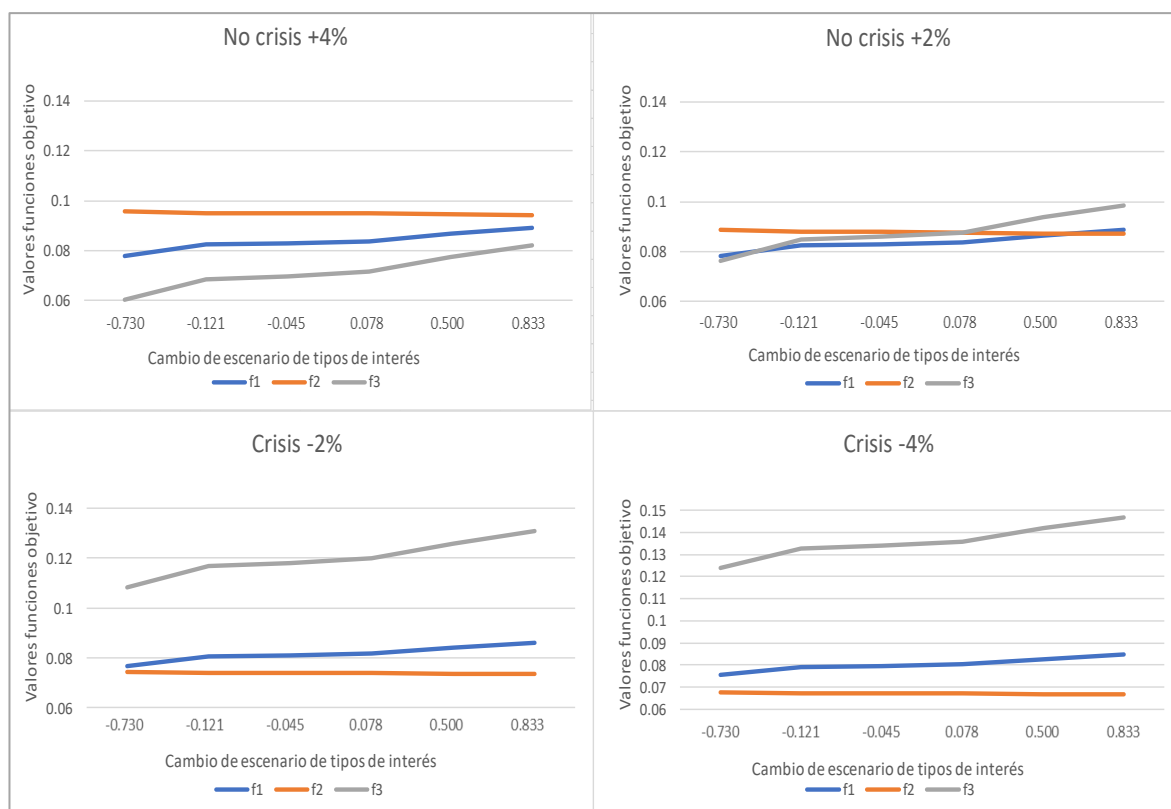


Figura 1. Valores de las funciones objetivo para cada escenario. Las funciones objetivo son rentabilidad de la inversión (f1), rentabilidad técnica (f2) y rentabilidad económica (f3).

Cabe señalar que, en los casos de la rentabilidad de la inversión y la rentabilidad económica, todos sus valores aumentan al considerar escenarios correspondientes a mayores aumentos en el tipo de interés, es decir, a mayor aumento en el tipo de interés, son mayores los valores obtenidos de estas funciones objetivo (véase Figura 1). Este comportamiento también se da en los escenarios correspondientes a disminuciones en el tipo de interés (cuanto menor es la disminución, mayores son los valores de las funciones objetivo). Sin embargo, con respecto a la función de la rentabilidad técnica, podemos observar que los valores cambian ligeramente al considerar escenarios correspondientes tanto a aumentos en el tipo de interés como a disminuciones en el tipo de interés. Estos resultados podrían explicarse porque en el segmento de seguros de no vida, los resultados técnicos están menos condicionados por el tipo de interés que los resultados de las inversiones. Por otra parte, en la Figura 1 también se puede observar que los valores óptimos de las funciones objetivo están condicionados por los escenarios de crisis y no crisis. Más concretamente, los valores óptimos de la rentabilidad de la inversión y la rentabilidad técnica son mejores en los escenarios de no crisis.

4.5.3.2 *Análisis de las variables de decisión*

La mayoría de las variables obtienen los mismos valores óptimos en todas las resoluciones individuales de cada escenario (véase la Tabla 12). Se muestran tanto los valores absolutos de estas variables, como la posición porcentual con respecto al rango definido por sus límites. Como puede verse, x_1 , x_4 y x_{14} se encuentran en sus cotas superiores, mientras que x_6 , x_7 , x_9 , x_{11} , x_{12} y x_{13} permanecen en sus respectivas cotas inferiores.

Tabla 12. Valores de las variables de decisión que se mantienen en todos los escenarios.

Valores óptimos de las variables de decisión			
Notación	Variables	Valor Óptimo (número)	Valor Óptimo (porcentaje)
x_1	Forma Organizacional	1	100%
x_4	No afiliadas	1	100%
x_6	Uso de reaseguro	0	0%
x_7	Apalancamiento	0.0060	0%
x_9	Crecimiento de las primas	-0.3097	0%
x_{11}	Automóviles	0	0%
x_{12}	Otros	0	0%
x_{13}	Seguros de Propiedad Comerciales	0	0%
x_{14}	Seguros de Propiedad Personales	1	100%

Esta tabla reporta los valores óptimos de las variables de decisión que se mantienen en cualquier escenario. Estos valores óptimos se expresan tanto en número como en porcentaje con respecto a los límites de cada variable.

A continuación, se va a realizar un análisis más detallado de estas variables de decisión. En cuanto a la forma organizacional, parece aconsejable constituirse como sociedad anónima para que las aseguradoras españolas especialistas en el segmento de no vida maximicen sus resultados. Como se ha mencionado anteriormente, esto puede deberse a que las sociedades anónimas, en comparación con las mutuas, suelen trabajar en líneas de negocio más arriesgadas (véase, por ejemplo, Mayers y Smith, 1988; Lamm-Tennant y Starks, 1993), tienen menos limitaciones para obtener capital (véase Harrington y Niehaus, 2002), y mecanismos de control más efectivos para resolver conflictos de agencia gerente-accionista (véase, por ejemplo, Fama y Jensen, 1983). Los resultados obtenidos sobre la forma organizacional están en línea con la hipótesis de la preferencia de gastos, que establece que las sociedades anónimas tienen un desempeño superior al de las mutuas (véase, por ejemplo, Jensen y Meckling, 1976; Mester, 1989) y

son consistentes con hallazgos previos en la industria de seguros (véase Cummins y Nini, 2002; Liebenberg y Sommer, 2008; Shim, 2011; Gaganis et al., 2015). La solución óptima para la variable afiliación a un grupo indica que es aconsejable no estar afiliada para maximizar la rentabilidad de las aseguradoras especialistas en no vida. Esto puede justificarse porque estar afiliado a un grupo puede implicar una organización más compleja que puede generar mayores costes de gestión. Adicionalmente, desde el punto de vista de maximizar los resultados para las aseguradoras especialistas en no vida, se recomienda un uso mínimo de reaseguro. Aparentemente, la compra de reaseguro aumentaría los costes de las aseguradoras de no vida en mayor medida que los beneficios que podría reportar. Esto probablemente se deba al hecho de que el precio del reaseguro puede ser varias veces mayor que el precio actuarial del riesgo transferido (véase Froot, 2001). Este hallazgo está en línea con los resultados proporcionados por Cummins y Nini (2002). En cuanto al apalancamiento, es positivo mantener niveles bajos de apalancamiento, lo que significa mantener niveles bajos de la relación deuda financiera sobre activos totales. La industria aseguradora española suele tener niveles más altos de esta ratio de apalancamiento en comparación con otros mercados aseguradores y esto parece tener un efecto negativo en la rentabilidad (véase Cummins y Rubio-Misas, 2006; Dhaene et al., 2017). En cuanto al crecimiento de las primas, los resultados muestran que el valor óptimo viene dado por el límite inferior de esta variable, lo que indica que el crecimiento no debería ser el principal objetivo para maximizar los resultados de las aseguradoras especialistas en no vida en España. Esto puede deberse al hecho de que un alto crecimiento aumenta la complejidad de las organizaciones, lo que lleva a un aumento de los costes (Williamson, 1966). Estos resultados también están en línea con los argumentos de la teoría de la agencia, que sugieren que la gerencia puede ver el crecimiento como un objetivo principal sacrificando el objetivo de rentabilidad para satisfacer sus ambiciones personales y obtener excesivas gratificaciones (Eisenhardt, 1989). Es especialmente interesante analizar la combinación de negocios que sería más recomendable para aumentar la rentabilidad. En este sentido, parece aconsejable realizar negocios en los ramos de seguros de propiedad personales. En concreto, es óptimamente rentable incrementar el negocio en ramos como los seguros multirriesgo del hogar/comunidades y los seguros de asistencia, que son los principales ramos incluidos en este grupo de ramos de seguros.

Las otras cinco variables no comentadas aún sí experimentan cambios en los diferentes escenarios. La figura 2 muestra los resultados para la variable tamaño. Al igual que las otras cuatro figuras siguientes, la parte izquierda es un diagrama de cajas que muestra la dispersión de los resultados de las 500 resoluciones en cada escenario (los valores se expresan como porcentajes de los rangos de variación definidos por los límites). Cada casilla comprende resultados entre los percentiles 25 y 75, y la cruz corresponde al valor promedio. El resto son resultados fuera de los límites de la caja. Como puede verse, los valores de la variable tamaño son muy estables, concentrados cerca del límite superior en todos los casos. La dispersión se hace menor a medida que el PIB per cápita decrece más, correspondiendo a escenarios de crisis más severos. La parte derecha de la figura muestra los valores absolutos promedio de la variable para todos los escenarios, con una línea por escenario de crecimiento del PIB per cápita. Como se puede observar, el tamaño recomendable es mayor para los escenarios de crisis, y crece conforme lo hace el cambio en el tipo de interés.

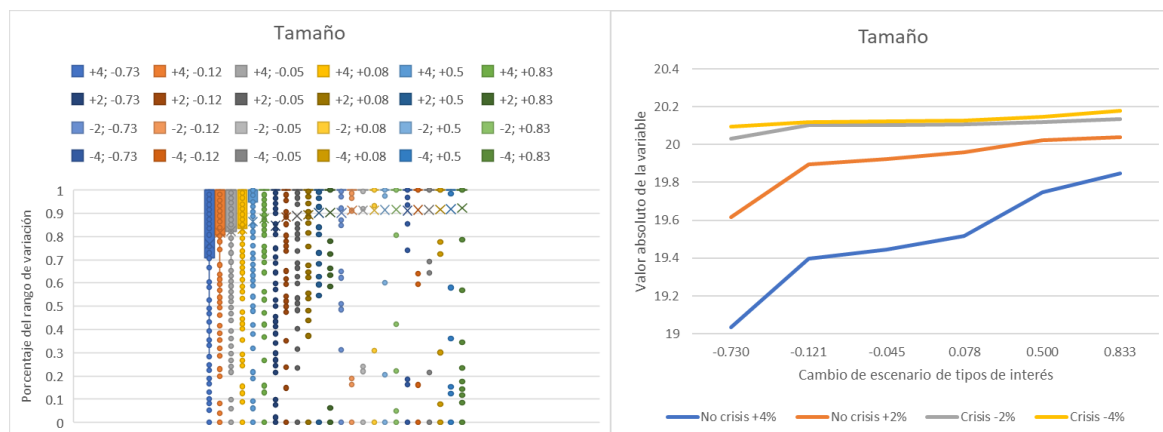


Figura 2. Resultados de la variable tamaño.

Por tanto, en cuanto al tamaño, es recomendable su incremento para maximizar la rentabilidad de las aseguradoras. Hay varias razones por las que un gran tamaño de la empresa se asocia con un mayor nivel de rentabilidad. Por el lado de los costes, existe la posibilidad de explotar economías de escala. Por el lado de los ingresos, existe la posibilidad de obtener mayores ingresos debido al poder de mercado. Los resultados de estudios previos de rentabilidad de aseguradoras (p. ej., Cummins y Nini, 2002; Gaganis et al., 2015; Eling y Jia, 2019) están en línea con este resultado, pero además en este

análisis se añade que la estrategia aconsejable de aumentar el tamaño es particularmente aconsejable en tiempos de crisis y cuando aumenta el tipo de interés.

La figura 3 muestra los resultados para la variable riesgo de inversión. Nuevamente, los resultados son muy estables, pero en este caso se concentran cerca del límite inferior, con una mayor dispersión en los escenarios de crisis. En consecuencia, es positivo mantener el riesgo de inversión lo más bajo posible para optimizar la rentabilidad de las aseguradoras de no vida, lo que implica mantener niveles bajos de activos invertidos en acciones e inmuebles. En general, los valores óptimos son mayores cuando el crecimiento del PIB per cápita es negativo (escenario de crisis). Además, el nivel recomendable de riesgo de inversión aumenta cuando aumenta el cambio en el tipo de interés.

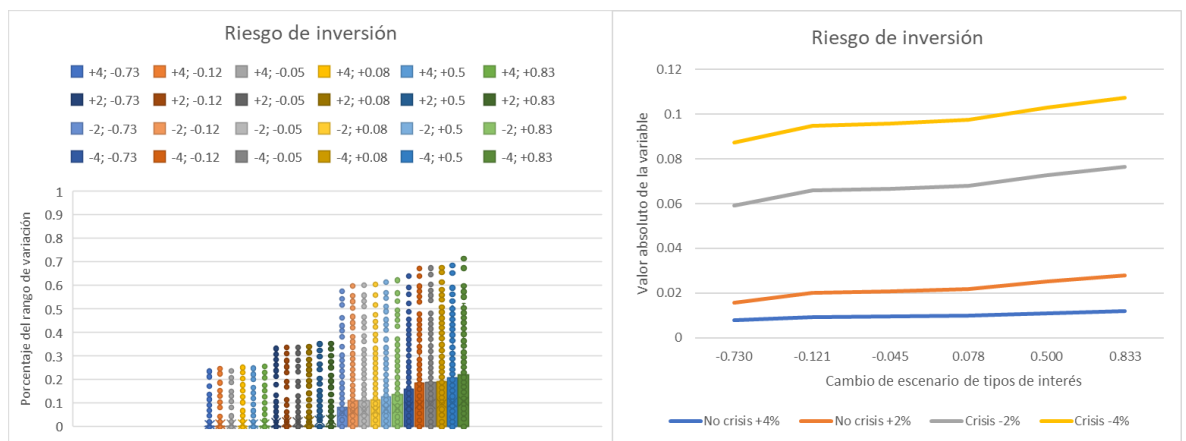


Figura 3. Resultado de la variable riesgo de inversión.

En cuanto a los resultados de la variable solvencia regulatoria (Figura 4), aunque la dispersión aquí es un poco más alta que en las variables anteriores, los resultados siguen siendo lo suficientemente sólidos y, en este caso, más cercanos al límite inferior. Esto sugiere que, desde el punto de vista de la rentabilidad de la aseguradora, sería recomendable mantener este factor en su valor mínimo posible. Esto probablemente se deba al hecho de que mantener niveles más altos de solvencia regulatoria suele estar asociado con una sobreutilización del capital, lo que implica mayores costes y menor rentabilidad (véase, por ejemplo, Cummins y Nini, 2002). No obstante, es importante señalar que, en general, el valor óptimo de la variable es menor a medida que la crisis se agudiza, y disminuye a medida que aumenta la variación del tipo de interés.

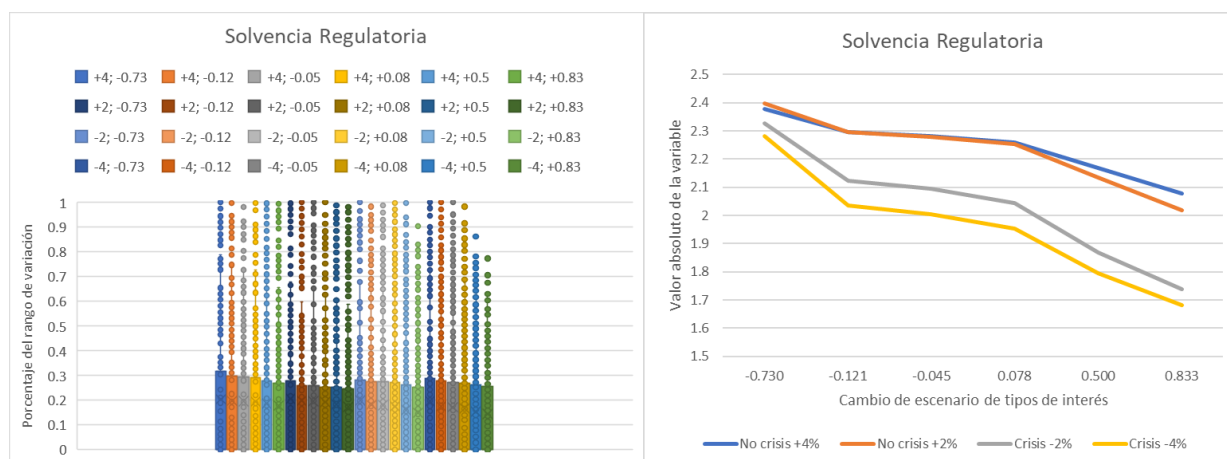


Figura 4. Resultados de la variable solvencia regulatoria.

Con respecto a los activos gestionados por la aseguradora dados por la razón de los activos invertidos sobre los activos totales, los resultados muestran que los valores óptimos de esta variable también están condicionados por restricciones financieras y condiciones económicas (véase Figura 5). En este sentido, los valores óptimos son más altos para los escenarios de no crisis que para los escenarios de crisis basados en los mismos cambios en el tipo de interés. Sin embargo, los valores óptimos, tanto en el escenario de crisis como en el de no crisis, disminuyen a medida que aumenta el cambio en el tipo de interés.

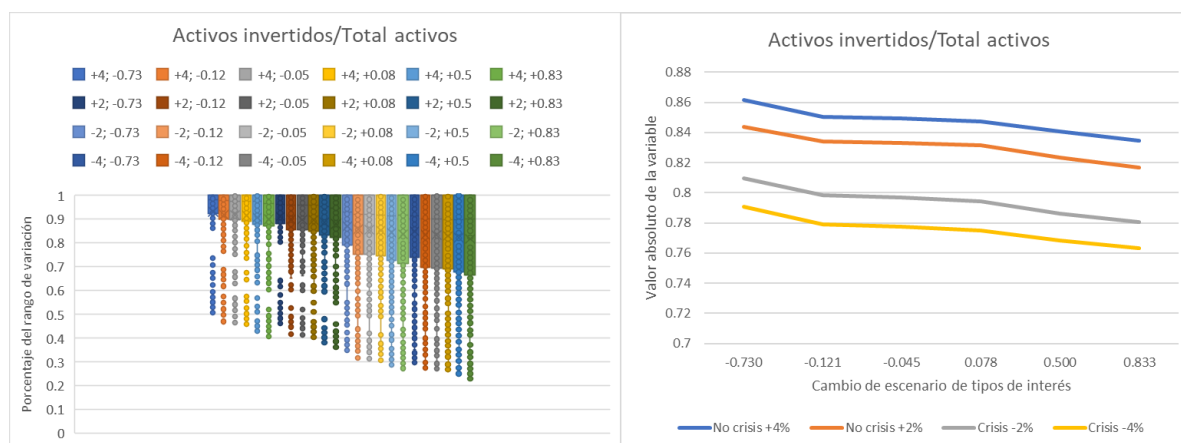


Figura 5. Resultados de Activos Invertidos/Total Activos.

Finalmente, los resultados para la variable diversificación merecen un análisis exhaustivo. Son un buen ejemplo de la utilidad (teniendo en cuenta las peculiaridades que implican) de la programación por metas multiobjetivo para mejorar las decisiones de

gestión en el contexto actual. En la Figura 6, se puede ver que los resultados son muy estables en los escenarios de no crisis, y se vuelven más dispersos a medida que el crecimiento del PIB per cápita es menor. De todos modos, la trayectoria seguida por los valores medios es bastante clara, mostrando un nivel de diversificación superior aconsejable en tiempos de crisis, y un aumento del nivel de diversificación a medida que aumenta la variación del tipo de interés, en todos los casos.

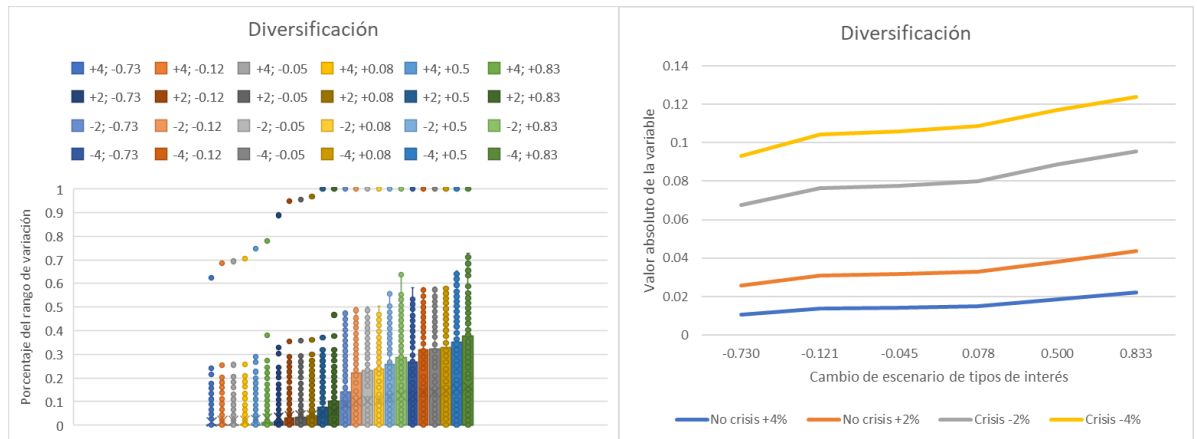


Figura 6. Resultados de la variable diversificación.

Por lo tanto, los resultados sobre los valores óptimos para la variable de diversificación parecen tener varias implicaciones. En primer lugar, en general, los gestores de las aseguradoras españolas especialistas en no vida deben tener en cuenta las limitaciones financieras y las condiciones económicas, en términos de variación de los tipos de interés y del entorno económico (en crisis/no crisis), a la hora de determinar su estrategia de diversificación. En segundo lugar, en épocas de variaciones negativas del tipo de interés, es recomendable seguir una estrategia de especialización para mejorar la rentabilidad de las aseguradoras, ya que cuanto mayor sea la variación negativa del tipo de interés, menor será el valor óptimo de diversificación. Sin embargo, en tiempos de cambios positivos en el tipo de interés, el valor óptimo de la variable de diversificación aumenta a medida que aumenta el cambio positivo en el tipo de interés. En consecuencia, se recomienda una estrategia de mayores niveles de diversificación de productos cuando se presenten cambios positivos en el tipo de interés. Estos resultados, que vinculan la estrategia de diversificación/especialización con la evolución del tipo de interés, son particularmente útiles para la gestión de las aseguradoras, ya que una ola de cambio negativo en el tipo de interés ha afectado negativamente a la industria aseguradora en la

última década. En tercer lugar, el hecho de que los valores óptimos para la variable de diversificación sean más altos en los escenarios de crisis en comparación con los escenarios de no crisis correspondientes indica que la diversificación de productos es una forma de aumentar la rentabilidad de las aseguradoras en tiempos de inestabilidad económica. Estos resultados están en línea con Kuppuswamy y Villalonga (2016), que muestran que la diversificación creó valor durante la crisis financiera de 2007-2009. En cuarto lugar, en términos generales, el valor óptimo promedio más alto para la variable de diversificación en los 24 escenarios es 0,1237, que está lejos del valor máximo posible (observable) (0,7582), lo que indica que los niveles óptimos de diversificación son relativamente bajos.

4.5.3.3 *Análisis de sensibilidad*

Como se ha explicado anteriormente, dado que los coeficientes de las funciones objetivo utilizadas en el análisis multiobjetivo provienen de un análisis econométrico, estas pueden incorporar algunos errores. Por ello, los problemas se han resuelto en un contexto robusto, lo que implica 500 variaciones de problemas (9) y (10) para cada escenario, mediante perturbaciones aleatorias de los coeficientes. Esto hace que las conclusiones obtenidas sean más sólidas, dado que no se ven afectadas por cambios razonables en estos coeficientes (que a su vez pueden cambiar los correspondientes valores ideales de las soluciones). No obstante, se considera que puede haber otras fuentes de errores. Por tanto, además de este análisis de robustez, se ha realizado un análisis de sensibilidad para comprobar la robustez de las soluciones con respecto a los pesos asignados a cada función objetivo. Para ello, se han aumentado y disminuido en un 20% los pesos otorgados a cada objetivo, para cada escenario. En este caso, finalmente se resuelven los problemas con los coeficientes originales obtenidos en el análisis econométrico, porque se cree que esto es suficiente para identificar los efectos del cambio en los pesos. En general, los resultados obtenidos en este análisis de sensibilidad no cambian significativamente y son completamente estables para la mayoría de las variables, a excepción de la variable activos invertidos/activos totales y las variables de diversificación. Es decir, el resto de las variables mantienen sus valores óptimos en el análisis de sensibilidad. Los resultados obtenidos para la ratio activos invertidos/activos totales y la variable de diversificación en este análisis de sensibilidad se pueden observar en las Figuras 7 y 8, respectivamente. Cada línea corresponde a un cambio dado en un peso, y cada una pasa por todos los escenarios.

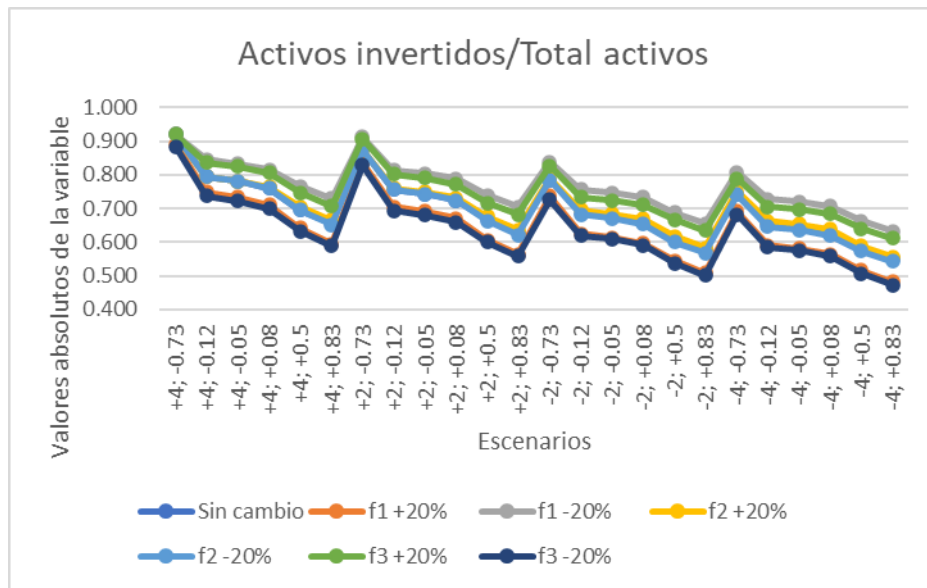


Figura 7. Análisis de sensibilidad de los pesos: resultados de la variable Activos Invertidos/Total Activos.

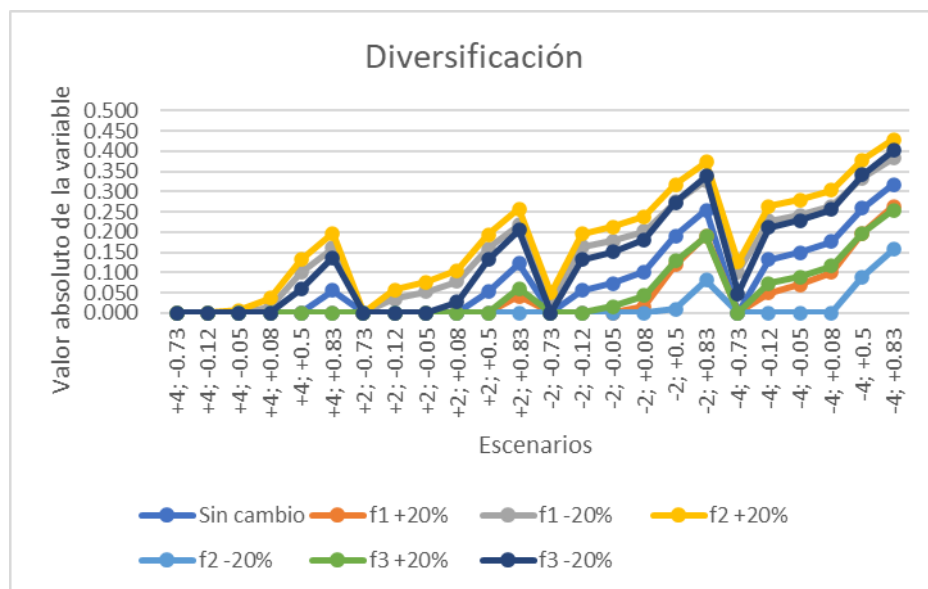


Figura 8. Análisis de sensibilidad de los pesos: resultados de la variable diversificación.

En general, se puede observar que la variable activos invertidos/activos totales obtiene valores más altos cuando se decrementa el peso de f_1 (rentabilidad de la inversión) y cuando se incrementan los pesos de f_2 (rentabilidad técnica) o f_3 (rentabilidad económica), y viceversa. Las diferencias son bastante similares para todos los escenarios. En cuanto a la variable de diversificación, sus valores óptimos son mayores cuando se decrementan los pesos de f_1 (rentabilidad de la inversión) o f_3 (rentabilidad económica) y

cuando se incrementa el peso de f_2 (rentabilidad técnica), y viceversa. En este caso, las diferencias tienden a ser mayores cuando la crisis es más severa, o cuando la variación de la tasa de interés es mayor. Además, las variables activos invertidos/activos totales y diversificación toman valores intermedios en todos los escenarios del problema, con variaciones lógicas pero mínimas según los valores de los pesos y manteniendo siempre las mismas tendencias mencionadas anteriormente. El hecho de que los cambios sean mínimos demuestra la solidez de los resultados presentados anteriormente. Además, hemos sometido nuestros resultados a un conjunto adicional de pruebas de robustez. Los principales resultados son robustos a: (i) usar la rentabilidad financiera en lugar de la rentabilidad económica como una medida global de rentabilidad (véase Tabla A1 del Apéndice); (ii) usar 4 objetivos en el análisis, lo que implica usar el índice de siniestralidad (definido como las pérdidas incurridas sobre las primas ganadas) y el índice de gastos técnicos (definido como los gastos técnicos sobre las primas emitidas) en lugar de la rentabilidad técnica para captar los resultados procedentes de la actividad de aseguramiento (véase Tabla A2 del Apéndice); (iii) cambiar la variable de combinación de negocios omitida (seguros de salud) por cualquiera de las otras cuatro variables de combinación de negocios como variable omitida (véase Tabla A3 del Apéndice); (iv) utilizar en el análisis una variable binaria de crisis en lugar del crecimiento del PIB per cápita. Esta variable binaria de crisis toma 0 para el período de submuestra sin crisis (2003-2007) y 1 para el período de submuestra con crisis (2008-2012), lo que nos permite definir escenarios de crisis y no crisis (véanse las Tablas A4, A5, A6 y A7 del Apéndice). Finalmente, se ilustra el efecto de utilizar la variante minmax de la programación por metas, en lugar de la variante aditiva (probablemente más tradicional) (es decir, minimizar la suma ponderada de variables de desviación no deseadas). Como se mencionó anteriormente, los resultados tienden a ser más equilibrados cuando se utiliza el enfoque minmax. Para ello, se han resuelto los problemas para el escenario del +0,5% en la variación del tipo de interés, y para los cuatro escenarios correspondientes al crecimiento del PIB per cápita. Los resultados se pueden ver en la Tabla 13.

Tabla 13. Comparación entre las variantes minmax y aditiva.

	PIB 4%		PIB 2%		PIB -2%		PIB -4%	
	Minmax	Additive	Minmax	Additive	Minmax	Additive	Minmax	Additive
Variables								
Diversificación	0.056	0.758	0.123	0.758	0.254	0.758	0.318	0.758
Tamaño	20.752	13.333	20.752	20.752	20.752	20.752	20.752	20.752
Activos Invertidos/Total Activos	0.656	0.92	0.629	0.92	0.577	0.92	0.551	0.92
Variables de desviación								
n1	0.068	0.109	0.066	0.089	0.064	0.089	0.062	0.089
n2	0.036	0.012	0.033	0.006	0.029	0.006	0.027	0.006
n3	0.024	0.005	0.025	0.014	0.029	0.014	0.031	0.014
n1/t1	42.97%	68.98%	42.73%	57.47%	42.28%	59.49%	42.05%	60.55%
n2/t2	28.65%	9.84%	28.49%	5.49%	28.18%	6.21%	28.03%	6.65%
n3/t3	14.32%	3.03%	14.24%	8.08%	14.09%	7.00%	14.02%	6.56%
$\omega 1 * n1/t1$	42.97%	68.98%	42.73%	57.47%	42.28%	59.49%	42.05%	60.55%
$\omega 2 * n2/t2$	42.97%	14.76%	42.73%	8.23%	42.28%	9.31%	42.05%	9.97%
$\omega 3 * n3/t3$	42.97%	9.10%	42.73%	24.24%	42.28%	20.99%	42.05%	19.67%
Funciones de logro								
Sum	1.29	0.93	1.28	0.9	1.27	0.9	1.26	0.9
Máx	42.97%	68.98%	42.73%	57.47%	42.28%	59.49%	42.05%	60.55%

Esta tabla recoge los valores óptimos para las variantes de Programación de Metas aditiva y minmax, para todos los escenarios de crecimiento del PIB per cápita y para el escenario +0.5 de cambio en las tasas de interés. El color verde indica valores más altos en el caso aditivo y el color rojo indica valores más bajos en el caso aditivo.

Con respecto a las variables de desviación, en el primer bloque se muestran las desviaciones absolutas, en el segundo bloque se muestra la desviación porcentual con respecto al valor objetivo y en el tercer bloque se muestra la desviación porcentual ponderada. Como puede verse, estos últimos son iguales para las tres funciones si se utiliza la variante minmax, en todos los escenarios. Sin embargo, cuando se utiliza la variante aditiva, las primeras funciones se penalizan en exceso con una desviación mucho mayor, mientras que las otras dos funciones se mejoran. En algunos casos, la mejora de la tercera función es muy grande. Así, por ejemplo, en el escenario +4%, mientras que las desviaciones ponderadas son todas iguales al 42,97% en el caso minmax, están muy desequilibradas (entre el 9,10% y el 68,98%) en el caso aditivo. Como resultado, la variable de diversificación obtiene valores mucho más altos en el caso aditivo, y la variable activos invertidos/activos totales también aumenta considerablemente. Se cree que los resultados de la función aditiva son menos realistas porque, en la práctica, sobreponderan f_2 y f_3 e infraponderan f_1 .



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 5

TÉCNICAS DE PUNTO DE REFERENCIA MULTIOBJETIVO PARA OPTIMIZAR LA RENTABILIDAD, EL CRECIMIENTO Y EL RIESGO EN LA INDUSTRIA DE SEGUROS DE NO VIDA. ANÁLISIS INTERNACIONAL



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

En este capítulo se va a desarrollar una combinación de análisis econométrico y de punto de referencia multiobjetivo para optimizar la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento de las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida.

5.1 Introducción

Una vez revisada la literatura y con el objetivo de aportar evidencia no existente, se va a realizar un análisis de la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento, considerando su interdependencia y optimización simultánea, incorporando decisiones cuyo efecto puede ser diferente y contradictorio en esos tres objetivos y teniendo en cuenta determinantes exógenos.

Para su consecución, al igual que en el apartado anterior, se lleva a cabo una combinación de técnicas econométricas y problemas de optimización multiobjetivo. Con esta combinación, se van a tener en cuenta tanto los *trade-offs* como las interdependencias entre estos objetivos, aspectos conflictivos, así como determinantes exógenos que aporten información sobre el perfil de las aseguradoras que optimizan simultáneamente el crecimiento, la rentabilidad y el riesgo. Este estudio innova al ser el primero en abordar este tema en la industria aseguradora, desarrollando un marco empírico que combina el análisis econométrico con técnicas de punto de referencia de programación multiobjetivo.

El resto de este capítulo está organizado de la siguiente manera: en la segunda sección se puntualiza la combinación de metodologías econométricas y el método de punto de referencia; en la tercera, se presentan los antecedentes y se resume la revisión de la literatura sobre las interacciones entre rentabilidad, riesgo y crecimiento en la industria de seguros; en la sección cuarta se explica la muestra y las variables utilizadas en el análisis. La metodología y los resultados se discuten en la quinta sección.

5.2 Combinación de metodologías econométricas y de método de punto de referencia

Para este capítulo también se ha desarrollado la combinación de metodologías análisis econométrico y modelos de programación multiobjetivo. Esta combinación ha demostrado ser útil cuando no sólo interesan las dependencias entre las variables, sino también la definición de un perfil óptimo de las unidades analizadas, a partir de dichas dependencias (véase, p. ej., Marcenaro-Gutiérrez, Luque y Ruiz, 2010; González-Gallardo et al., 2021).

En cuanto al análisis econométrico, este se realiza para encontrar las relaciones de dependencia de las rentabilidad, crecimiento y riesgo con respecto a las variables explicativas previamente definidas. Dada la posible relación recíproca entre los objetivos analizados, se especifica un modelo de ecuaciones simultáneas, ya que permite considerar de forma explícita estas relaciones. Los resultados obtenidos serán utilizados posteriormente para definir las funciones objetivo empleadas en los modelos de programación multiobjetivo. Por otro lado, se utilizan modelos de datos de panel para captar las relaciones entre las variables a nivel de empresa capitalización, uso de reaseguro y tamaño, que se utilizarán como restricciones en el análisis del punto de referencia. Se ha elegido para realizar el análisis de programación multiobjetivo el enfoque del Punto de Referencia (Wierzbicki, 1980), dada su probada capacidad para generar soluciones eficientes. Una vez definido el objetivo de este estudio, se proporciona el perfil de las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida que simultáneamente optimicen los objetivos estratégicos de crecimiento, rentabilidad y riesgo. Esta técnica de programación multiobjetivo permite proporcionar buenos resultados de compromiso para las metas de rentabilidad, crecimiento y riesgo bajo diferentes escenarios definidos por un análisis de clústeres. En la literatura no existen trabajos sobre la industria aseguradora que involucren análisis econométricos y técnicas de puntos de referencia, junto con el uso de diferentes escenarios. No obstante, Marcenaro-Gutiérrez, Luque y Ruiz (2010) y González- Gallardo et al. (2021) han utilizado un procedimiento similar, aplicando análisis econométricos y métodos de puntos de referencia para evaluar la satisfacción de los trabajadores y el bienestar de los estudiantes, respectivamente.

5.3 Antecedentes y resumen de la literatura

En esta sección, se van a resumir los principales hallazgos de la literatura sobre las interacciones entre rentabilidad, riesgo y crecimiento en la industria de seguros. En el capítulo segundo se muestran estas interrelaciones en más detalle. Los estudios previos proporcionan evidencia de que existen interrelaciones entre estos tres objetivos, pero la forma como se interrelacionan no es concluyente. Con respecto al efecto del riesgo sobre la rentabilidad, la evidencia en el sector asegurador es mixta. Por un lado, hay evidencia de, un efecto positivo (véase Eling et al., 2022), y por otro, negativo (véase Eling y Jia, 2019). De la misma forma, hay evidencia de que el crecimiento influye en la rentabilidad de forma negativa (véase Eling y Jia, 2019), pero también se ha encontrado que su impacto depende de la magnitud del crecimiento (véase Eling et al., 2022).

Como se ha detallado en el segundo capítulo en relación con los determinantes del riesgo, la evidencia del impacto de la rentabilidad sobre el riesgo en la industria aseguradora no es concluyente. Hay estudios que muestran un impacto positivo (véase Fields et al., 2012), pero otros revelan un efecto negativo (véase Eling et al., 2022). Por otro lado, en lo que al efecto del crecimiento sobre el riesgo se refiere, algunos investigadores muestran que el crecimiento aumenta el riesgo en la industria de seguros (p. ej., Fields et al., 2012; Rubio-Misas and Fernández-Moreno, 2017), pero otros encuentran que el crecimiento no afecta al riesgo (p. ej., Eling et al., 2022).

Por lo que a los determinantes del crecimiento se refiere, la evidencia empírica es ambigua con respecto al papel que juegan el riesgo y la rentabilidad. Se ha obtenido que el riesgo afecta negativamente al crecimiento de las aseguradoras de no vida (véase Choi, 2010; Eling et al., 2022), pero que no tiene efecto en las de no vida (véase Eling et al., 2022). Por otro lado, se ha mostrado que la rentabilidad no influye en el crecimiento tanto de las aseguradoras que operan en el segmento de no vida (véase Choi, 2010) como de las que operan en el segmento de vida (véase Hardwick y Adams, 2002). No obstante, Eling et al. (2022) muestran que cuando la rentabilidad excede un determinado nivel aumenta el crecimiento en las aseguradoras europeas de no vida.

5.4 Fuentes de datos y definición de variables

A continuación, se van a especificar las fuentes de datos empleadas y, posteriormente, definiremos las variables utilizadas en este estudio.

5.4.1 Fuentes de datos

La muestra consiste en un panel no balanceado de aseguradoras de no vida de 33 países de la OCDE, para el período 2011-2016⁹. Las variables de interés a nivel de empresa se han construido a partir de los datos incluidos en los estados financieros de la base de datos Orbis Insurance Focus que proporciona Bureau van Dijk. La información utilizada está preparada bajo las Normas Internacionales de Información Financiera/Normas Internacionales de Contabilidad (NIIF/NIC). Si la información no está

⁹ Los países incluidos en el análisis son Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Letonia, Luxemburgo, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos. Estos países pertenecen a diferentes regiones (Asia Oriental y Pacífico, Europa y Asia Central, América Latina y el Caribe, Oriente Medio y África del Norte y América del Norte).

disponible bajo estas normas, se utilizan informes preparados bajo principios de contabilidad generalmente aceptados a nivel local.

Se han utilizados datos no consolidados para compañías de seguros no afiliadas y datos consolidados para grupos de aseguradoras. Las aseguradoras no afiliadas están vinculadas al país donde están domiciliadas. Los grupos de aseguradoras están asociados al país donde estaba domiciliado el grupo, aunque un grupo puede tener subsidiarias domiciliadas en países diferentes del grupo. Las filiales de los grupos no se han incluido para evitar la doble contabilización. Además, la muestra final es el resultado de eliminar observaciones correspondientes a empresas no viables, como las que tienen capital o primas netas negativas. La muestra final incluye un total de 18819 observaciones. Todas las variables monetarias están expresadas en millones de dólares y deflactadas por el Índice de Precios al Consumo (IPC) específico del país tomando como base el año 2011.

Los datos a nivel de país se obtuvieron de varias fuentes. El crecimiento del PIB real per cápita y las tasas de inflación se obtuvieron de World Development Indicators. El índice de penetración de los seguros de no vida (la relación entre las primas directas de seguros de no vida y el PIB) ha sido proporcionada por Sigma Swiss Re. Las dimensiones de gobernanza del país se han obtenido de la base de datos actualizada del Banco Mundial sobre indicadores de gobernanza (Kaufman et al., 2010).

5.4.2 Variables

Las variables utilizadas en los modelos se han clasificado en dos grupos, variables dependientes y variables explicativas, que a su vez se dividen en dos subgrupos, variables a nivel de empresa y variables a nivel de país (véase la tabla 14). A continuación, se van a describir con más detalle.

5.4.2.1 Variables dependientes

Las variables dependientes que se utilizan en el análisis econométrico se miden de la siguiente manera. Se utiliza la rentabilidad financiera (RF) (calculada como beneficio antes de impuestos dividido entre los recursos propios) como medida de la rentabilidad total (véase, por ejemplo, Shim, 2011). El crecimiento se mide a través del crecimiento de las primas, calculado como $((\text{primas en el momento } t / \text{primas en el momento } t-1) - 1)$ (véase, por ejemplo, Cummins y Nini, 2002). Además, se usa la

desviación estándar de la rentabilidad financiera de una aseguradora σ_{RF} como una medida de riesgo, donde se utiliza una ventana móvil de tres años para σ_{RF} ¹⁰.

5.4.2.2 Variables explicativas

Las variables explicativas utilizadas en el análisis econométrico se agrupan en variables de decisión a nivel de empresa y variables a nivel de país. Las variables de decisión a nivel de empresa miden el tamaño, la capitalización y la utilización de reaseguros que la literatura ha demostrado que pueden influir en la rentabilidad, el crecimiento y el riesgo. Como variable de decisión de tamaño, se utiliza el logaritmo de los activos totales (ver, por ejemplo, Cummins y Xie, 2013). La capitalización se calcula como el capital dividido entre los activos totales (véase, por ejemplo, Cummins et al., 2017). La utilización del reaseguro se mide como la relación entre las primas cedidas dividido entre las primas directas más las primas de reaseguro asumidas (véase Weiss y Choi, 2008).

Las variables explicativas a nivel de país incluyen variables que miden las condiciones de mercado, dos variables macroeconómicas, un factor que mide la importancia relativa que tienen los seguros de no vida en cada país, así como una variable que capta el desarrollo institucional. Las condiciones del mercado se miden por la rentabilidad, el crecimiento y el riesgo de la industria. Se calculan mediante los valores medios por país-año de las medidas de rentabilidad, crecimiento y riesgo de la empresa, respectivamente (Eling et al., 2022). Las variables relativas a las condiciones macroeconómicas en las que operan las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida de cada país son la tasa de inflación y el crecimiento del PIB per cápita (Cummins y Rubio-Misas, 2021; Eling et al., 2022). La importancia relativa de los seguros de no vida en cada economía, como se explica antes, se mide tradicionalmente por el índice de penetración de los seguros de no vida, calculado como la prima directa de los seguros de no vida dividido entre el PIB. Además, se ha calculado un indicador general de desarrollo institucional como un promedio de seis indicadores de gobernanza: (1) estabilidad política y ausencia de violencia, (2) efectividad del gobierno, (3) calidad regulatoria, (4) estado de derecho (imperio de la ley), (5) voz y rendición de cuentas, y (6) control de la corrupción (véase Cummins et al., 2017; Rubio-Misas, 2020, para un procedimiento

¹⁰ En otras palabras, la desviación estándar de la rentabilidad económica de un año específico (por ejemplo, 2011) se calcula como el promedio de los valores móviles de tres años (2009-2011). En consecuencia, para calcular esta variable a nivel de empresa se han utilizado datos que abarcan el período 2009-2016.

similar de cálculo de un indicador general de desarrollo institucional). Este indicador de gobernanza se mide en unidades que van desde aproximadamente -2,5 a 2,5, con valores más altos correspondientes a mejores resultados de gobernanza.

Tabla 14. Definición de variables y notación.

Notación	Variable	Definición
Variables dependientes		
d_1	Rentabilidad	Rentabilidad financiera (RF) definida como beneficios antes de impuestos dividido entre capital social.
d_2	Crecimiento	(Primas en el periodo t dividido entre primas en el periodo t-1) menos 1.
d_3	Riesgo	Desviación estándar de la rentabilidad financiera de la aseguradora usando tres años de periodo ventana.
Variables de decisión a nivel de empresa		
f_1	Tamaño t-1	Logaritmo del total activo en t-1.
f_2	Capitalización	Capital social dividido entre total activos.
f_3	Uso de reaseguro	Primas cedidas dividido entre primas directas más primas de reaseguro asumidas.
Variables exógenas (variables a nivel país)		
c_1	Rentabilidad de la industria	Valor medio por país-año de la rentabilidad de la empresa.
c_2	Crecimiento de la industria	Valor medio por país-año del crecimiento de las primas de la empresa.
c_3	Riesgo de la industria	Valor medio por país-año del riesgo de la empresa.
c_4	Crecimiento del PIB per cápita	Crecimiento del PIB per cápita (anual %).
c_5	Inflación	Tasa de inflación.
c_6	Ratio de penetración de no vida	Primas de no vida suscritas de los seguros de no vida sobre el PIB.
c_7	Desarrollo institucional	Un promedio de seis indicadores de gobernabilidad: a) estabilidad política y ausencia de violencia; b) efectividad del gobierno; c) calidad regulatoria; d) estado de derecho; e) voz y rendición de cuentas; y f) control de la corrupción.

Esta tabla muestra la definición y notación de las variables utilizadas en el análisis.

5.4.3 Análisis descriptivo

Tabla 15. Estadística descriptiva. Aseguradoras de no vida 2011-2016.

	Media	Mediana	DE	Min.	Máx.
<i>Variables dependientes</i>					
Rentabilidad	0.082	0.072	0.113	-0.239	0.363
Crecimiento	0.081	0.061	0.182	-0.484	0.635
Riesgo	0.073	0.049	0.073	0.006	0.426
<i>Variables explicativas</i>					
Tamaño en t-1	12.152	12.115	1.892	8.656	16.146
Capitalización	0.413	0.385	0.186	0.131	0.835
Uso de reaseguro	0.310	0.243	0.259	0.000	0.865
Rentabilidad de la industria	0.082	0.087	0.032	-0.028	0.301
Crecimiento de la industria	0.081	0.067	0.060	-0.249	0.323
Riesgo de la industria	0.073	0.071	0.021	0.013	0.215
Crecimiento del PIB per cápita	1.302	1.138	1.802	-8.998	23.986
Inflación	1.578	1.505	1.168	-1.736	8.892
Ratio de penetración de los seguros de no vida	0.038	0.042	0.011	0.010	0.087
Desarrollo institucional	1.300	1.261	0.309	-0.462	1.873

Estadísticos descriptivos correspondientes a todas las empresas de la muestra. DE significa desviación estándar, Min. y Máx. significan los valores mínimo y máximo respectivamente.

La Tabla 15 presenta los estadísticos descriptivos (media, mediana, desviación estándar, valores mínimo y máximo) de las variables utilizadas en el análisis para todo el período de la muestra¹¹. Los valores medios de rentabilidad financiera, crecimiento de primas y σ_{RF} fueron 0.082, 0.081 y 0.073, respectivamente. La Tabla 16 muestra los valores medios de las variables explicativas a nivel de país durante el período de la muestra. Se observa una amplia heterogeneidad entre los países incluidos en el análisis con respecto a estos valores medios. En cuanto a las variables macroeconómicas, el valor medio del crecimiento del PIB per cápita osciló entre el -3,34 % en Grecia y el 5,80 % en Irlanda, mientras que el valor medio de la inflación osciló entre el -0,378 % en Suiza y el 7,86 % en Turquía. Los países incluidos en el análisis difieren también en cuanto a la

¹¹ Los datos a nivel de empresa utilizados en el análisis se han acotado al 5% y al 95% para evitar que los valores atípicos distorsionaran los resultados (ver, por ejemplo, De Haan y Kakes, 2010 para un procedimiento similar).

madurez del mercado de seguros de no vida. El valor medio del índice de penetración del seguro de no vida osciló entre el 1,1 % en Letonia y el 8,4 % en los Países Bajos. Por último, observamos que el nivel de desarrollo institucional difiere entre los países de nuestra muestra. El valor medio del indicador de calidad institucional osciló entre -0.192 en México y 1.838 en Nueva Zelanda.

Tabla 16. Valores medios por país de las variables explicativas nacionales.

País	Crecimiento del PIB per cápita	Inflación	Índice de penetración de no vida	Desarrollo institucional
Alemania	1.692	1.250	0.036	1.503
Australia	1.199	2.132	0.034	1.590
Austria	0.512	1.861	0.031	1.493
Bélgica	0.454	1.727	0.027	1.322
Canadá	0.968	1.638	0.041	1.638
Chile	2.422	3.499	0.017	1.141
Dinamarca	0.936	1.202	0.028	1.749
Eslovenia	0.234	1.010	0.037	0.888
España	0.462	1.033	0.028	0.844
Estados Unidos	1.353	1.616	0.043	1.250
Estonia	2.993	1.529	0.013	1.147
Finlandia	0.099	1.482	0.020	1.818
Francia	0.574	0.943	0.031	1.145
Grecia	-3.340	0.172	0.013	0.284
Hungría	2.425	1.498	0.012	0.565
Irlanda	5.799	0.777	0.016	1.449
Islandia	1.964	3.347	0.024	1.488
Israel	3.046	3.467	0.023	0.655
Italia	-0.671	1.205	0.023	0.504
Letonia	4.768	1.479	0.011	0.725
Luxemburgo	0.407	1.534	0.018	1.720
México	1.618	3.481	0.012	-0.192
Noruega	0.496	1.978	0.017	1.774
Nueva Zelanda	1.719	1.398	0.047	1.838
Países Bajos	0.579	1.533	0.084	1.690
Polonia	2.591	0.933	0.018	0.868
Portugal	-0.445	1.382	0.023	0.973
Reino Unido	1.290	1.925	0.025	1.428
República Checa	1.564	1.459	0.019	0.920
República Eslovaca	1.484	3.606	0.014	0.756
Suecia	1.268	0.761	0.018	1.777
Suiza	0.514	-0.378	0.041	1.766
Turquía	4.737	7.860	0.011	-0.178

En esta tabla se muestran los valores medios por país de las variables explicativas nacionales durante el período de la muestra.

5.5 Metodología y resultados

En esta sección se va a detallar la metodología utilizada en este estudio para posteriormente realizar un análisis pormenorizado de los resultados obtenidos.

5.5.1 Análisis econométrico

Primero se va a llevar a cabo un análisis econométrico para encontrar la dependencia de las variables rentabilidad, crecimiento y riesgo con respecto a las variables explicativas previamente definidas. Dada la relación recíproca que puede existir entre las variables dependientes, se especifica un modelo de ecuaciones simultáneas (MES) de la siguiente manera:

$$d_{1(h,t)} = \beta_{10} + \beta_{12}d_{2(h,t)} + \beta_{13}d_{3(h,t)} + \beta_{14}\mathbf{Empresa}_{(h,t)} + \beta_{15}\mathbf{País}_{(c,t)} + \omega_{(h,t)} \quad (11)$$

$$d_{2(h,t)} = \beta_{20} + \beta_{21}d_{1(h,t)} + \beta_{23}d_{3(h,t)} + \beta_{24}\mathbf{Empresa}_{(h,t)} + \beta_{25}\mathbf{País}_{(c,t)} + \sigma_{(h,t)} \quad (12)$$

$$d_{3(h,t)} = \beta_{30} + \beta_{31}d_{1(h,t)} + \beta_{32}d_{2(h,t)} + \beta_{34}\mathbf{Empresa}_{(h,t)} + \beta_{35}\mathbf{País}_{(c,t)} + \varepsilon_{(h,t)} \quad (13)$$

donde h , c y t se refieren a la empresa, el país y el año, respectivamente. $\mathbf{Empresa}_{(h,t)} = (f_{1(h,t)}, f_{2(h,t)}, f_{3(h,t)})$ es una matriz de variables de decisión a nivel de empresa y $\beta_{14} = (\beta_{141}, \beta_{142}, \beta_{143})$ es el vector de coeficientes correspondiente para la primera ecuación del MES, y lo mismo ocurre con las otras dos ecuaciones. De igual forma, $\mathbf{País}_{(c,t)} = (c_{1(c,t)}, c_{2(c,t)}, \dots, c_{7(c,t)})$ son matrices formadas por las 7 variables exógenas a nivel país, con β_{15} siendo el correspondiente vector de coeficientes para la primera ecuación del MES y así sucesivamente. En la práctica, solo la variable de la industria respectiva está contenida en cada ecuación. Es decir, la rentabilidad de la industria, el crecimiento de la industria y el riesgo de la industria están incluidos en la ecuación (11), ecuación (12) y la ecuación (13), respectivamente. Para simplificar, todas las variables se incluyen formalmente en la matriz $\mathbf{País}_{(c,t)}$, pero los coeficientes de las variables de la industria que no se refieren a la variable dependiente correspondiente (p. ej., β_{152} y β_{153} en la ecuación (11)) se establecen en 0. Finalmente, $\omega_{h,t}$, $\sigma_{h,t}$ y $\varepsilon_{h,t}$ son los términos de error. Un modelo de ecuaciones simultáneas es apropiado para este análisis porque permite considerar explícitamente la naturaleza recíproca de los tres objetivos y hacer inferencias estadísticas sobre el impacto de cualquiera de ellos en los otros dos, manteniendo constante el impacto inverso (véase Mankaï y Belgacem, 2016; Eling et al., 2022). Para estimar el MES no recursivo, se utiliza el procedimiento de

mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E). Previamente se contrasta si la rentabilidad, el crecimiento y el riesgo son endógenos utilizando la prueba de especificación de Hausman, que rechaza la hipótesis nula de no endogeneidad¹². Por lo tanto, se deben utilizar técnicas de ecuaciones simultáneas con variables instrumentales. Además, el test de especificación de Hausman sugiere que la variable de decisión del tamaño es endógena¹³. Para controlar la endogeneidad, se considera la variable tamaño retardada en un período. El procedimiento MC2E consta de los siguientes pasos. En la primera etapa, se realiza una regresión por separado de los valores observados de rentabilidad, crecimiento y riesgo respecto a las variables e instrumentos exógenos mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios¹⁴. Las variables retardadas de rentabilidad, crecimiento y riesgo se utilizan como instrumentos en las ecuaciones correspondientes. Se realiza el test F para confirmar la elección de los instrumentos, y se rechaza la hipótesis nula de la existencia de instrumentos débiles¹⁵. En la segunda etapa, se estiman las ecuaciones (11), (12) y (13). En este caso, los valores estimados de la primera etapa reemplazan a los valores observados de rentabilidad, crecimiento y riesgo en el lado derecho de estas ecuaciones¹⁶. Los resultados del procedimiento de mínimos cuadrados se presentan en la Tabla 17.

¹²Se realiza una regresión de las variables rentabilidad, el crecimiento y el riesgo, una por una, en las variables instrumentales, así como en todas las variables explicativas para obtener tres vectores de residuos. Luego, los residuos se suman a las ecuaciones (11) a (13) del MES. En la ecuación de rentabilidad, los residuos de la regresión de crecimiento son estadísticamente significativos al nivel del 1% (error estándar (ES) = 0,016 con p-valor<0,01) y los residuos de la regresión del riesgo son estadísticamente significativos al nivel del 5% (ES = 0,005 con p-valor <0,05). En la ecuación de crecimiento, los residuos de la regresión de rentabilidad son estadísticamente significativos al nivel del 1% (ES=0,014 con p-valor <0,01) y los residuos de la ecuación de riesgo son significativos al nivel del 1% (ES = 0,025 con p-valor<0,01). En la ecuación de riesgo, los residuos de la ecuación de crecimiento son estadísticamente significativos al nivel del 1% (ES= 0,003 con p-valor<0,01).

¹³En la ecuación de rentabilidad, los residuos de la regresión de tamaño son estadísticamente significativos al nivel del 1% (ES= 0,006 con p-valor<0,01) y los residuos de la ecuación de riesgo son estadísticamente significativos al nivel del 1% (ES=0,003 con p-valor<0,01).

¹⁴ Los resultados de la primera etapa se muestran en la Tabla A8 del Apéndice.

¹⁵ La prueba F rechaza la hipótesis nula de la existencia de un instrumento débil, apoyando así la elección de los instrumentos utilizados (valores retardados de rentabilidad, crecimiento y riesgo). Mientras que, en la ecuación de rentabilidad, la prueba F es estadísticamente significativa al nivel del 5% (coeficiente = 6,18 con p-valor<0,05), en las ecuaciones de crecimiento y riesgo la prueba F es estadísticamente significativa al nivel del 1% (coeficiente = 242,68 con p-valor<0,01 y coeficiente= 459,89 con p-valor<0,01).

¹⁶ Dado que todas las ecuaciones del MES están exactamente identificadas, el MC2E debería producir resultados consistentes (Wooldridge, 2013).

Tabla 17. Resultados de la rentabilidad, crecimiento y riesgo. Aseguradoras de no vida 2011-2016.

	Rentabilidad	Crecimiento	Riesgo
Rentabilidad		0.012	-0.143 **
Crecimiento	-0.010		0.023
Riesgo	0.350 ***	-0.258 *	
Tamaño en t-1	0.014 *	-0.172 ***	0.009 *
Capitalización	0.285 ***	-0.312 ***	-0.106 ***
Uso de reaseguro	-0.019	-0.556 ***	0.020
Rentabilidad de la industria	0.859 ***		
Crecimiento de la industria		0.942 ***	
Riesgo de la industria			0.733 ***
Crecimiento del PIB per cápita	-0.001	-0.002 ***	0.000
Inflación	0.000	-0.005 **	0.001
Ratio de penetración de los seguros de no vida	1.690	-0.865	0.974
Desarrollo institucional	-0.044 **	-0.022	0.011
Constante	-0.369 **	2.901 ***	-0.146 *
Observaciones	18819	18819	18819
Número de aseguradoras	4,126	4,126	4,126
R-cuadrado ajustado	0.665	0.4624	0.6982
Estadístico F	69.470 ***	238.36 ***	56.14 ***

Resultados de la segunda etapa del procedimiento de mínimos cuadrados dos etapas utilizado para estimar un modelo de ecuaciones simultáneas (MES) con errores estándar robustos agrupados a nivel de país. ***, ** y * significan estadísticamente significativo al nivel del 1 %, 5 % y 10 %, respectivamente.

En cuanto a los resultados de rentabilidad (columna 1), se observa que el riesgo aumenta la rentabilidad. Este resultado apoya los principios generales del modelo CAPM, que asume una relación positiva entre riesgo y rentabilidad, siendo consistente con los resultados de Fields et al. (2012) referido a un análisis internacional de las aseguradoras de no vida. También está en línea con los resultados de Eling et al. (2022), quienes mostraron que el riesgo impactó positivamente en la rentabilidad financiera de las aseguradoras europeas. También se obtiene que el tamaño aumenta la rentabilidad, ya que el coeficiente de la variable tamaño es positivo y estadísticamente significativo. Este resultado está en línea con resultados previos en la industria de seguros, como los de Leverty y Grace (2010), Gaganis et al. (2015) y Eling y Jia (2019). Además, se observa una relación positiva entre capitalización y rentabilidad, lo que es consistente con los resultados de Fields et al. (2012), quienes encontraron en su análisis internacional de las aseguradoras de no vida que la capitalización disminuye el índice de gastos. Los resultados también muestran que el coeficiente de la variable desarrollo institucional es negativo y estadísticamente significativo, lo que indica que mejores resultados relativos

a la calidad institucional disminuyen la rentabilidad. Este resultado está en línea con Cummins y Rubio-Misas (2021), quienes mostraron que el desarrollo institucional disminuye la eficiencia en términos de ingresos, probablemente debido a que el desarrollo institucional tuvo un impacto negativo en los precios de los seguros de vida. También está en línea con hallazgos anteriores que muestran que el coste de la intermediación financiera para los hogares y las empresas es menor en países con mejores instituciones (véase, por ejemplo, Demirgüç-Kunt et al., 2004; Laeven y Majnoni, 2005).

Los resultados de la ecuación de crecimiento (columna 2) muestran que el riesgo influye negativamente en el crecimiento. Este resultado es consistente con Choi (2010), en su análisis de la industria de seguros de no vida de EE. UU. También es consistente con Eling et al. (2022), en su análisis de las aseguradoras europeas de no vida. Adicionalmente, se observa que el coeficiente de la variable tamaño es negativo y estadísticamente significativo, indicando que el tamaño disminuye el crecimiento. Este resultado está en línea con Hardwick y Adams (2002), quienes encontraron que durante los años de auge de 1987-1999, las aseguradoras de vida más pequeñas del Reino Unido estaban creciendo más rápido que las más grandes. También es consistente con Eling et al. (2022) en su análisis de las aseguradoras europeas. Los resultados también indican que la capitalización y la utilización del reaseguro reducen el crecimiento. En este sentido, Choi (2010) muestra una relación negativa entre el uso del reaseguro y el crecimiento, indicando que aquellas aseguradoras que ceden más negocio a las reaseguradoras tienden a crecer lentamente.

En cuanto a los resultados de la regresión de riesgo (columna 3), se observa que la rentabilidad disminuye el riesgo. Este hallazgo está en línea con Eling et al. (2022), quienes mostraron que las aseguradoras europeas menos rentables estaban más dispuestas a asumir riesgos. Adicionalmente, se obtiene que el coeficiente de la variable tamaño es positivo y estadísticamente significativo, indicando que el tamaño tiende a incrementar el riesgo. Sin embargo, el coeficiente de la variable capitalización es negativo y estadísticamente significativo, lo que indica que la capitalización disminuye el riesgo. Este es un resultado esperado, ya que la capitalización está asociada a la solidez financiera.

Finalmente, se utilizan modelos de datos de panel para estimar las relaciones entre las variables a nivel de empresa capitalización, uso de reaseguro y tamaño, que se utilizarán como restricciones en el análisis del punto de referencia. La prueba del

multiplicador de Breusch-Pagan Lagrange mostró que los efectos unitarios están presentes en los datos y, por lo tanto, se debe usar un modelo de efectos fijos o aleatorios (Greene, 2012). Las pruebas de Hausman en las tres regresiones rechazan la hipótesis nula de que los efectos unitarios son ortogonales con los regresores. Por lo tanto, el modelo de efectos fijos es apropiado y las regresiones se basan en el modelo de efectos fijos con errores estándar robustos. Los resultados del análisis correspondiente de los intervalos de confianza del 95% se presentan en la Tabla 18.

Tabla 18. Límites inferior y superior de los intervalos de confianza del 95%. Relaciones entre tamaño, capitalización y reaseguro.

	Tamaño t-1		Capitalización		Uso de reaseguro	
Tamaño t-1			-0.027	-0.011	-0.010	0.011
Capitalización	-0.566	-0.213			-0.111	-0.006
Uso de reaseguro	-0.092	0.104	-0.052	-0.003		

Esta tabla muestra los límites inferior y superior de los intervalos de confianza del 95% de las estimaciones mediante efectos fijos datos de panel de las relaciones entre tamaño, capitalización y reaseguro.

5.5.2 Análisis clúster: escenarios

Dado que, como se indicó anteriormente, la priorización de los diferentes objetivos (rentabilidad, crecimiento y riesgo) está ligada a la madurez del mercado, se realiza un análisis de clústeres para formar tres grupos de países homogéneos en función de la variable penetración de seguros de no vida. Es decir, se forma un grupo de países con el nivel más alto de penetración de seguros de no vida, otro grupo con un nivel medio y otro con el nivel más bajo. Se ha utilizado el proceso iterativo k -medias, propuesto por McQueen (1967), porque permite especificar a priori el número de grupos a formar y trabajar directamente con los datos originales, lo que lo hace adecuado para analizar muchas observaciones. A continuación, se han considerado diferentes escenarios en cada grupo de países, que vienen dados por los valores de las variables exógenas correspondientes a la media, mediana, percentiles 1, 5, 10, 25, 75, 90, 95 y 99, valor mínimo y máximo. Finalmente, se han elegido dos escenarios en cada clúster: uno que representa tiempos de crisis económica (con un valor negativo del crecimiento del PIB per cápita) y otro que representa tiempos de auge económico (con un valor no negativo del crecimiento del PIB per cápita). La Tabla 19 presenta los escenarios, que se definen, considerando tanto el nivel de madurez del mercado, representado por la variable de penetración de seguros de no vida en el país (alta, media, baja), como por la situación de crisis/no crisis (dado por el valor negativo/positivo del crecimiento del PIB per cápita).

Tabla 19. Pesos preferenciales y valores de variables de escenario utilizados para cada escenario.

Núm.	Escenario	$\omega_1 (d_1)$	$\omega_2 (d_2)$	$\omega_3 (d_3)$	c_6	c_4	c_1	c_2	c_3	c_5	c_7
1	Alto Crisis	1	1	2	0.036	-0.424	0.035	-0.059	0.052	-0.693	1.232
2	Alto no Crisis	2	1	1	0.036	0.216	0.035	0.036	0.052	0.119	1.232
3	Medio Crisis	1	2	2	0.026	-0.150	0.095	0.023	0.069	0.508	0.917
4	Medio no Crisis	2	2	1	0.029	1.365	0.145	0.064	0.117	2.573	1.462
5	Bajo Crisis	1	2	2	0.012	-0.329	0.040	-0.021	0.069	-0.047	-0.152
6	Bajo no Crisis	2	2	1	0.012	0.029	0.072	0.025	0.081	0.309	0.792

Esta tabla muestra los pesos preferenciales asignados a cada función objetivo y los valores de variables de escenario utilizados para cada escenario.

Los valores estadísticos de las diferentes variables de decisión a nivel de empresa por escenario, utilizados en el análisis de punto de referencia multiobjetivo, se presentan en la Tabla 20.

Tabla 20. Valores por escenario de las variables de empresa utilizadas en el análisis del punto de referencia.

	Percentil 5	Percentil 25	Percentil 75	Percentil 95
Alto Crisis y No Crisis Escenarios				
Rentabilidad	-0.106	0.021	0.127	0.263
Crecimiento	-0.201	-0.003	0.171	0.474
Riesgo	0.008	0.023	0.081	0.221
Tamaño t-1	9.149	10.759	13.649	15.469
Capitalización	0.173	0.296	0.525	0.783
Uso de reaseguro	0.000	0.100	0.539	0.806
Medio Crisis y No Crisis Escenarios				
Rentabilidad	-0.118	0.024	0.205	0.346
Crecimiento	-0.246	-0.047	0.097	0.453
Riesgo	0.009	0.031	0.119	0.277
Tamaño t-1	8.817	10.639	13.679	15.469
Capitalización	0.133	0.179	0.523	0.832
Uso de reaseguro	0.000	0.030	0.339	0.684
Bajo Crisis y No Crisis Escenarios				
Rentabilidad	-0.139	0.011	0.167	0.317
Crecimiento	-0.259	-0.068	0.159	0.513
Riesgo	0.014	0.037	0.123	0.263
Tamaño t-1	9.149	10.331	12.773	14.798
Capitalización	0.135	0.225	0.571	0.828
Uso de reaseguro	0.000	0.061	0.560	0.845

Esta tabla muestra los por escenario de las variables de empresa utilizadas en el análisis del punto de referencia.

5.5.3 Análisis multiobjetivo y de punto de referencia

En esta parte del capítulo se construye un modelo multiobjetivo para examinar los perfiles de las aseguradoras que obtendrían mejores resultados para las tres variables dependientes consideradas, bajo los diferentes escenarios definidos por el análisis de clústeres, y de acuerdo con el análisis econométrico previamente realizado. En el capítulo tercero de esta tesis se han presentado las principales características de la programación multiobjetivo y, en su sección cuarta, el método de punto de referencia.

A continuación, se va a especificar cómo se ha aplicado este esquema de puntos de referencia a este análisis. Para cada escenario se ha definido un modelo de programación multiobjetivo (Sección 5.5.3). Se denota por s el escenario actual, y se describen los elementos del modelo correspondiente:

5.5.3.1 Parámetros del escenario

Cada escenario está definido por valores específicos de las variables del país c_l ($l = 1, \dots, 7$). Se denota por c_l^s ($l = 1, \dots, 7$) los valores correspondientes al escenario s , tal como se describe en la Tabla 19.

5.5.3.2 Funciones objetivo

En este problema, las variables dependientes (d_1 , d_2 y d_3) se consideran funciones objetivo. Los dos primeros, d_1 (rentabilidad) y d_2 (crecimiento), se deben maximizar, mientras que el tercero, d_3 (riesgo), se debe minimizar.

5.5.3.3 Variables

Las variables a nivel de empresa (f_1 , f_2 y f_3) son consideradas como variables de decisión para este modelo, dado que se busca encontrar los valores de estas variables que proporcionen mejores resultados. Además, dado que cada variable dependiente aparece (Sección 5.5.1) como variable explicativa de las otras dos, las tres (d_1 , d_2 y d_3) también se consideran variables de decisión en este modelo.

5.5.3.4 Restricciones

En este modelo se han considerado dos bloques de restricciones para tener en cuenta las relaciones de dependencia encontradas entre las variables en la Sección 5.5.1.

5.5.3.4.1 Relaciones entre variables a nivel de empresa

Se denota por α_{ij}^- y α_{ij}^+ , respectivamente, los límites inferior y superior del intervalo de confianza del 95% de la variable a nivel de empresa j en la estimación de la variable i (véase Tabla 18).

Entonces, se consideran los siguientes conjuntos de restricciones:

$$\begin{cases} f_i \geq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \alpha_{ij}^- f_j + \alpha_{i0}^{s-} \\ f_i \leq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \alpha_{ij}^+ f_j + \alpha_{i0}^{s+} \end{cases} \quad (i = 1, 2, 3) \quad (14)$$

Aquí, α_{i0}^{s-} es una perturbación de la constante original α_{i0}^- para asegurar que los valores del percentil 25 de las variables de decisión a nivel de empresa para el escenario considerado sean simultáneamente factibles para la restricción $\geq$. De manera similar, α_{i0}^{s+} es una perturbación de la constante original α_{i0}^+ para asegurar que los valores del percentil 75 de las variables de decisión a nivel de empresa sean simultáneamente factibles para la restricción $\leq$. De esta forma, las ecuaciones (14) consideran las relaciones funcionales entre variables encontradas en la Sección 5.5.1, y al mismo tiempo, aseguran un rango suficientemente amplio de valores posibles de las variables de la empresa de acuerdo con el escenario actual.

5.5.3.4.2 Relaciones obtenidas del modelo de ecuaciones simultáneas

Siguiendo una filosofía análoga a la sección anterior, se construyen estas otras restricciones.

$$\begin{cases} d_i \geq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \beta_{ij}^- d_j + \sum_{j=1}^3 \beta_{i4j}^- f_j + \beta_{i0}^{s-} \\ d_i \leq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \beta_{ij}^+ d_j + \sum_{j=1}^3 \beta_{i4j}^+ f_j + \beta_{i0}^{s+} \end{cases} \quad (i = 1, 2, 3) \quad (15)$$

donde, nuevamente, β_{ij}^- y β_{i4j}^- son los límites inferiores superiores del intervalo de confianza del 95% de la variable de decisión j y la variable de la empresa j , respectivamente, en la estimación de la variable de decisión i (véase Tabla 21). Por otro lado, β_{i0}^{s-} y β_{i0}^{s+} son constantes dependientes del escenario que contienen las variables país, es decir:

$$\begin{cases} \beta_{i0}^{s-} = \sum_{j=1}^7 \beta_{i5j}^- c_j^s + \beta_{i0}^- + p_i^- \\ \beta_{i0}^{s+} = \sum_{j=1}^7 \beta_{i5j}^+ c_j^s + \beta_{i0}^+ + p_i^+ \end{cases} \quad (i = 1, 2, 3) \quad (16)$$

donde p_i^- es un término de perturbación que asegura que los valores del percentil 25 de las variables de decisión a nivel de empresa para el escenario considerado son

simultáneamente factibles para la restricción $\geq$ y p_i^+ asegura que los valores del percentil 75 de las variables de decisión a nivel de empresa son simultáneamente factibles para la restricción $\geq$.

Tabla 21. Límites inferior y superior de los intervalos de confianza del 95%, obtenidos en el modelo de ecuaciones simultáneas.

	Rentabilidad		Crecimiento		Riesgo	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Rentabilidad			-0.230	0.255	-0.273	-0.012
Crecimiento	-0.043	0.022			-0.019	0.066
Riesgo	0.144	0.556	-0.538	0.021		
Tamaño en t-1	0.776	0.943				
Capitalización			0.871	1.013		
Uso de reaseguro					0.570	0.897
Rentabilidad de la industria	-0.001	0.029	-0.259	-0.086	0.000	0.019
Crecimiento de la industria	0.216	0.354	-0.457	-0.168	-0.148	-0.064
Riesgo de la industria	-0.057	0.020	-0.605	-0.508	-0.013	0.054
Crecimiento del PIB per cápita	-0.001	0.000	-0.004	-0.001	0.000	0.001
Inflación	-0.003	0.004	-0.009	0.000	-0.002	0.003
Ratio de penetración de los seguros de no vida	-1.657	5.037	-7.884	6.155	-1.736	3.685
Desarrollo institucional	-0.083	-0.006	-0.108	0.063	-0.027	0.048
Constante	-0.669	-0.068	1.549	4.252	-0.305	0.013

Esta tabla muestra los límites inferior y superior de los intervalos de confianza del 95% obtenidos en las estimaciones del modelo de ecuaciones simultáneas.

5.5.3.4.3 Cotas simples

Finalmente, los valores de las variables de decisión y de empresa se restringen entre los percentiles 5 (d_i^{5s} y f_i^{5s}) y 95 (d_i^{95s} y f_i^{95s}) (véase Tabla 20) del escenario correspondiente:

$$\begin{cases} d_i^{5s} \leq d_i \leq d_i^{95s} & (i = 1,2,3) \\ f_i^{5s} \leq f_i \leq f_i^{95s} & (i = 1,2,3) \end{cases} \quad (17)$$

Teniendo en cuenta todos estos elementos, el modelo multiobjetivo es el siguiente:

$$\begin{cases} \text{Max } d_1 \\ \text{Max } d_2 \\ \text{min } d_3 \\ \text{sujeto a las restricciones (14), (15) y (17)} \end{cases}, \quad (18)$$

Una vez formulado el problema multiobjetivo, se sigue el siguiente procedimiento para cada escenario considerado:

Paso 1. El óptimo individual de cada una de las tres funciones objetivo se calcula resolviendo la correspondiente versión del Problema (18) con un único objetivo. Se denota por d_i^* el valor óptimo (ideal) de la función objetivo i . Además, d_{i*} es el valor anti-ideal del objetivo i , es decir, el peor valor de la función objetivo i en los tres óptimos obtenidos. Aunque este valor anti-ideal es, en general, solo una aproximación del peor valor (valor nadir, véase, por ejemplo, Deb et al., 2010) de la función objetivo i en el conjunto eficiente del Problema (18), sirve para los propósitos de este trabajo (se utilizará, como se verá más adelante, para obtener los factores de normalización correspondientes).

Paso 2. Para determinar el perfil de las empresas con un mejor desempeño para las tres funciones objetivo consideradas (bajo el escenario actual), se toman como niveles de referencia los valores óptimos. Por lo tanto, se formula el siguiente problema de punto de referencia:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min \gamma + \rho \sum_{i=1}^3 |d_i^* - d_i| \\ \text{sujeto a las restricciones (14), (15) y (17)} \\ \frac{\omega_1}{n_1} (d_1^* - d_1) \leq \gamma \\ \frac{\omega_2}{n_2} (d_2^* - d_2) \leq \gamma \\ \frac{\omega_3}{n_3} (d_3^* - d_3) \leq \gamma \end{array} \right. , \quad (19)$$

donde $n_i = |d_i^* - d_{i*}|$ ($i = 1, 2, 3$) son los factores de normalización y ρ se ha fijado en 0.0001. Con respecto a los pesos preferenciales ω_i , se han utilizado dos conjuntos de pesos en cada escenario. En el primero de estos conjuntos, bajo cada escenario, se supone que la dirección de la empresa reacciona dando más importancia a una (o varias) funciones objetivo, por tanto, se otorgan distintas ponderaciones a los objetivos. Las ponderaciones utilizadas para cada escenario se muestran en la Tabla 19. Estas ponderaciones se justifican porque, como se dijo anteriormente, en una crisis económica la estabilidad financiera puede tener una mayor prioridad, mientras que el crecimiento y la rentabilidad serían más importantes en tiempos de auge económico (Eling et al., 2022). Por otro lado, se destaca que, en los mercados emergentes, muchas empresas se centran en crecer (Berry- Stölzle et al., 2010), mientras que la rentabilidad es más importante en los mercados maduros. En consecuencia, en tiempos de crisis se ha priorizado el riesgo y se le ha asignado un peso 2, mientras que en tiempos de bonanza se ha priorizado la rentabilidad y se le ha asignado un peso 2. Además, se ha priorizado el crecimiento en mercados con niveles de madurez bajo y medio y se ha asignado el peso 2 a la meta de crecimiento. En caso contrario, se le ha asignado el peso 1. En el segundo de los conjuntos, se han otorgado pesos iguales para dar la misma importancia a las tres funciones objetivo.

Paso 3. Para obtener resultados más sólidos con respecto a los pesos preferenciales utilizados en el Paso 2, se han resuelto un conjunto de problemas, donde se varía el (los) peso(s) 2 de cada escenario entre 1.5 y 2.5. Los resultados cuando se da mayor importancia a una o varias funciones objetivo se presentan en la Figura 9 (resultados para las funciones objetivo) y la Figura 10 (resultados para las variables de decisión¹⁷).

¹⁷ La Figura 9 (y la Figura 11) presenta los valores de las funciones objetivo dentro del rango entre el mejor valor posible (ideal, 100%) y el peor valor (anti-ideal, 0%). Estos son los mejores y peores valores obtenidos por cada valor objetivo en las matrices de pagos de todos los escenarios. Por lo tanto, en estas cifras, cuanto mayor sea el valor, mejor para las tres funciones (incluido el riesgo, donde 100% significa riesgo mínimo).

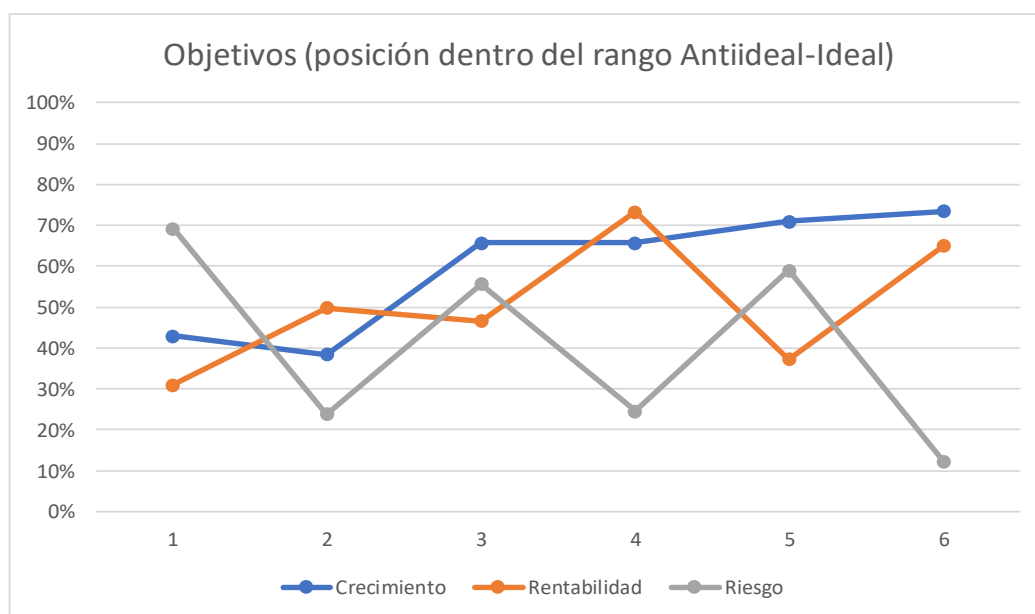


Figura 9. Análisis de punto de referencia multiobjetivo. Valores de las funciones objetivo para cada escenario (en el eje de abscisas). Caso con diferentes pesos.

Se comienza la exposición de los resultados con el escenario 1, que se caracteriza por mercados con un alto nivel de madurez (medido por el nivel de penetración de los seguros de no vida) y crisis, donde se prioriza la minimización del riesgo (asignando a este objetivo un peso de 2). Se observa que, para este caso, el nivel de rentabilidad representativo de un buen desempeño es el más bajo de todos. Esto probablemente se deba a que el nivel de riesgo representativo de un buen desempeño es también el más bajo de todos, así como a una tasa de crecimiento relativamente baja.

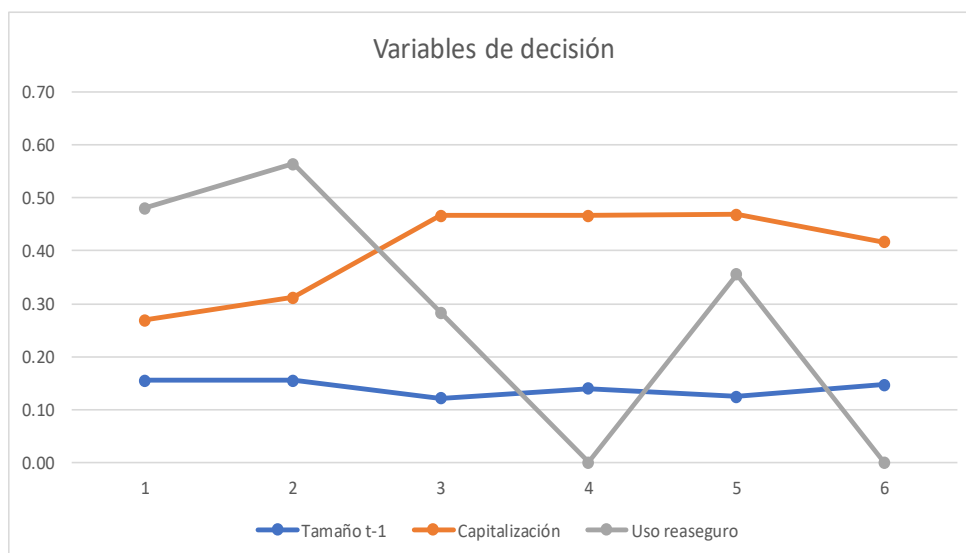


Figura 10. Análisis de punto de referencia multiobjetivo. Valores de las variables de decisión para cada escenario. Caso con diferentes pesos.

En cuanto a las variables de decisión que permiten obtener simultáneamente un buen desempeño para las tres funciones objetivo, se observa que el tamaño de empresa recomendado es el más alto, no siendo el caso del nivel de capitalización, cuyo nivel aconsejable es el más bajo de todos los escenarios. También se observa que el nivel aconsejable de uso de reaseguro es relativamente alto.

El siguiente escenario (escenario 2) se refiere a mercados con un alto nivel de madurez y un periodo de auge económico donde se prioriza la rentabilidad (asignándoles el peso 2). Se observa que el nivel de rentabilidad representativo de buen desempeño aumenta alrededor de un 20% con respecto al nivel de esta variable en el escenario 1. Esto puede deberse, entre otras razones, a que el nivel de riesgo representativo de buen desempeño aumenta en torno al 50% con respecto al nivel de riesgo del escenario 1. Este último incremento implica que tanto los niveles aconsejables de capitalización como de utilización de reaseguro aumentan considerablemente con respecto al escenario 1. Al respecto, se sabe que tanto la capitalización como la utilización de reaseguro son herramientas de cobertura del riesgo de las aseguradoras (véase, por ejemplo, Cummins y Nini, 2002; Shiu, 2011). Los valores numéricos de las funciones objetivo en los diferentes escenarios se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22. Valores de los objetivos para cada escenario. Caso con diferentes pesos.

	1	2	3	4	5	6
Rentabilidad	0.071	0.125	0.116	0.192	0.089	0.168
Crecimiento	0.072	0.037	0.249	0.248	0.289	0.308
Riesgo	0.054	0.122	0.074	0.120	0.069	0.139

Esta tabla muestra los valores obtenidos de los objetivos para cada escenario en el caso de otorgarles diferentes pesos.

A continuación, se discuten los resultados del escenario 3. Este escenario se caracteriza por mercados con un nivel medio de madurez y tiempos de crisis donde se prioriza tanto la minimización del riesgo como la maximización del crecimiento (asignándoles un peso de 2). En este caso, los niveles de rentabilidad, crecimiento y riesgo representativos de un buen desempeño son significativamente superiores a los niveles correspondientes de estas variables para el escenario 1, que también se caracteriza por tiempos de crisis, pero se refiere a mercados con un alto nivel de madurez. Se observa que, para obtener simultáneamente estos niveles para las tres funciones objetivo, la capitalización aconsejable es significativamente superior a la del escenario 1, no siendo así el tamaño aconsejable y el uso de reaseguro, que son inferiores a los correspondientes al escenario 1.

Seguidamente, se muestran los resultados correspondientes al escenario 4, que es representativo de mercados con un nivel de madurez medio y épocas de auge económico donde se prioriza tanto la rentabilidad como el crecimiento (asignándoles el peso de 2). Cabe destacar que, de todos los escenarios, este es el que se asocia con el mayor nivel de rentabilidad. En cuanto a las variables de decisión, se observa que los niveles aconsejables de tamaño y capitalización de la aseguradora son similares a los del escenario 3, pero a diferencia del escenario 3, en este escenario se aconseja no utilizar reaseguro.

Posteriormente, se discuten los resultados del escenario 5. Este escenario se caracteriza por mercados con menor nivel de madurez y tiempos de crisis donde, al igual que en el escenario 3, se prioriza el crecimiento y el riesgo. En este caso, tanto el nivel de rentabilidad como el de riesgo representativos de un buen desempeño son inferiores a los niveles correspondientes de estas variables para el escenario 3, mientras que el nivel de crecimiento es superior. También se observa que los niveles aconsejables tanto de tamaño de empresa como de capitalización son similares a los niveles correspondientes de estas variables para el escenario 3 excepto que ahora es aconsejable un mayor uso de reaseguro. Finalmente, se presentan los resultados correspondientes al escenario 6, que se refiere a

mercados con bajo nivel de madurez y épocas de auge económico para los cuales se prioriza el crecimiento y la rentabilidad (al igual que se hizo para el escenario 4). Cabe destacar que tanto el nivel de crecimiento como el riesgo representativo de un buen desempeño son los más altos de todos. Esto se traduce en un alto nivel de rentabilidad (concretamente el segundo más alto de todos los escenarios). En cuanto a las variables de decisión, se observa que el nivel de capitalización aconsejable (respectivamente, tamaño) es menor (respectivamente, mayor) que el correspondiente al escenario 4 y que, al igual que el escenario 4, se aconseja no utilizar reaseguro.

Los resultados correspondientes al análisis de punto de referencia multiobjetivo cuando se da la misma importancia a las tres funciones objetivo se presentan en la Figura 11 (resultados para las funciones objetivo) y la Figura 12 (resultados para las variables de decisión). Como se ha dicho anteriormente, la forma habitual en que la dirección de una empresa se enfrenta a esos diferentes escenarios es no dar la misma importancia a las tres funciones objetivo. Sin embargo, se realiza este análisis para proporcionar información adicional de las variables. En particular, se quiere conocer las variables para las que se mantiene el patrón observado respecto a los distintos escenarios que se ha mostrado en el análisis anterior, aun cuando se da el mismo peso a las tres funciones objetivo.

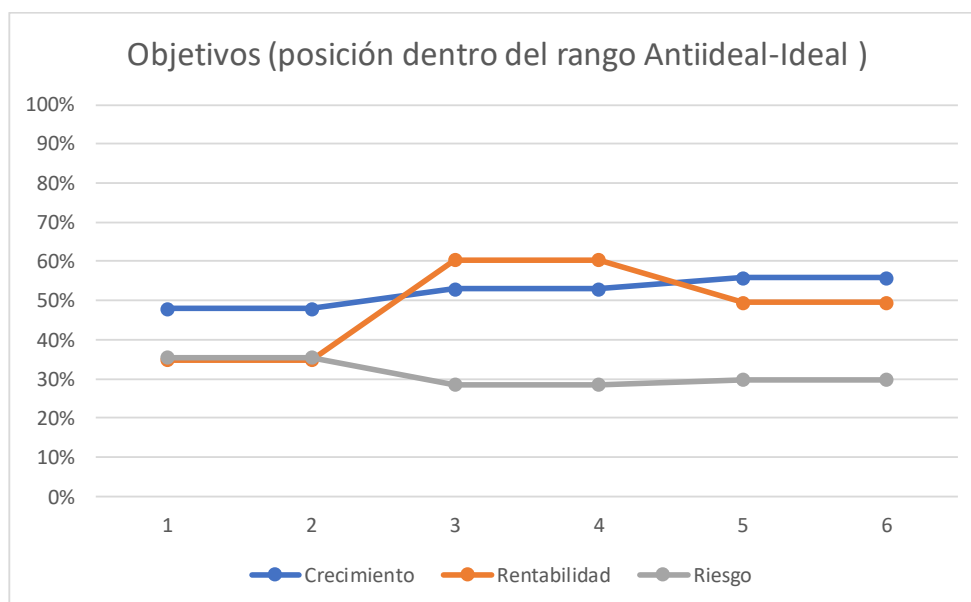


Figura 11. Análisis de punto de referencia multiobjetivo. Valores de las funciones objetivo para cada escenario. Caso con pesos iguales.

En primer lugar, se observa que en este caso no existen diferencias entre los resultados correspondientes a los escenarios de crisis y no crisis dentro de un tipo de mercado (clasificados según el nivel de madurez). Este resultado refuerza la necesidad de priorizar los objetivos dependiendo de los tiempos de crisis/no crisis. Además, se destacan los siguientes resultados de este análisis. El nivel más alto de rentabilidad está asociado a escenarios donde los mercados se caracterizan por un nivel de madurez medio, el siguiente nivel de rentabilidad más alto está vinculado a escenarios con mercados con el nivel de madurez más bajo y, finalmente, el nivel más bajo de rentabilidad está asociado a escenarios con mercados con mayor nivel de madurez. Este patrón también se observó en el análisis donde se dio diferente importancia a las tres funciones objetivo tanto en escenarios de crisis (el ranking según el nivel de rentabilidad fue escenario 3 -mercados con un nivel de madurez medio-, escenario 5 -mercados con un bajo nivel de madurez- y escenario 1 -mercados con un alto nivel de madurez-), así como en escenarios de tiempos de no crisis (el ranking según el nivel de rentabilidad fue el escenario 4 -mercados con un nivel de madurez medio-, escenario 6 -mercados con bajo nivel de madurez- y escenario 2 -mercados con alto nivel de madurez-). También se observa que la clasificación de los escenarios por el nivel de madurez del mercado con respecto al nivel de crecimiento que se le asocia coincide en ambos análisis. Es decir, el mayor nivel de crecimiento está asociado a escenarios donde los mercados tienen un bajo nivel de madurez, el siguiente mayor nivel de crecimiento está asociado a escenarios donde los mercados tienen un nivel medio de madurez y el menor nivel de crecimiento está asociado a escenarios con mercados con un alto nivel de madurez. Sin embargo, no se observa que ocurra un patrón similar entre los resultados de los dos análisis con respecto a la variable de riesgo. Este resultado puede estar indicando que esta variable se ve particularmente afectada por el hecho de que antes se les daba diferente importancia a las diferentes funciones dependiendo de los escenarios.

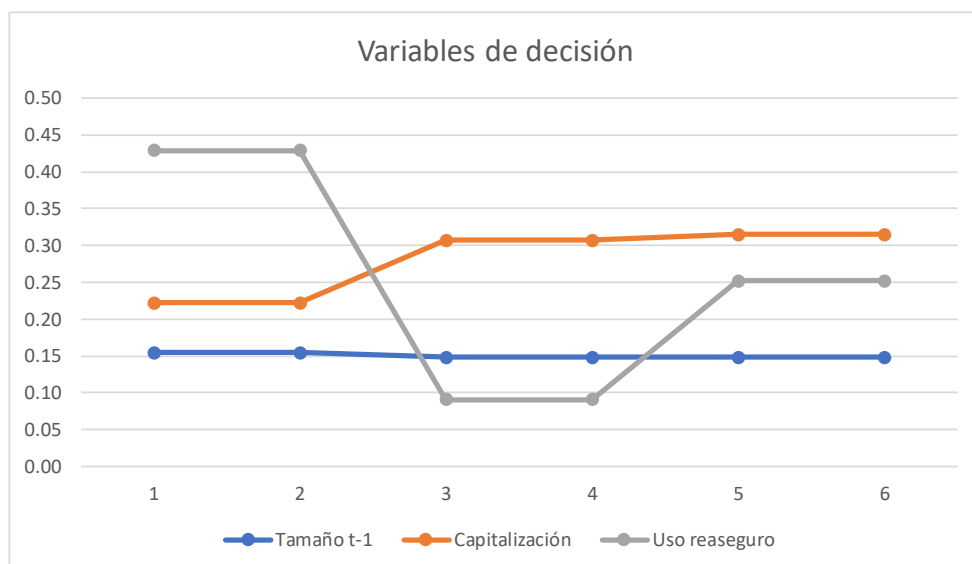


Figura 12. Análisis de punto de referencia multiobjetivo. Valores de las variables de decisión para cada escenario. Caso con pesos iguales.

En cuanto a las variables de decisión, se observa que en escenarios asociados a mercados con un alto nivel de madurez se les asocia el tamaño aconsejable mayor, el menor nivel de capitalización aconsejable y el mayor nivel aconsejable de uso de reaseguro. Esta asociación también se observa cuando se otorgan diferentes pesos a las funciones objetivo (véanse los resultados correspondientes a los escenarios 1 y 2). Como se explicó en el paso 3, también se realiza un análisis de sensibilidad para verificar la robustez de los resultados¹⁸. Para ello, se han resuelto diferentes problemas multiobjetivo mediante técnicas de punto de referencia donde se ha variado entre 1,5 y 2,5 los pesos de los objetivos a los que originalmente se les daba el peso 2 en cada escenario. Los resultados obtenidos son consistentes. Esto significa que las variables cuyos valores aumentan (respectivamente disminuyen) del problema de igual peso al problema con diferentes pesos, aumentan (respectivamente disminuyen) de manera constante y uniforme a medida que aumenta el peso correspondiente. Otras variables permanecen constantes todo el tiempo.

¹⁸ Los resultados numéricos de estos análisis están disponibles en las Tablas A9, A10, A11, A12, A13 y A14 del Apéndice.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

En este capítulo final se van a especificar las conclusiones derivadas de esta tesis doctoral.

Revisada la literatura que analiza la rentabilidad de las aseguradoras, observamos que son pocos los trabajos que tienen en cuenta las dos principales fuentes de resultados de las aseguradoras de no vida. Además, ninguno considera que las decisiones de empresa pueden afectar a estas dos fuentes de resultados de manera conflictiva (una decisión puede tener un efecto positivo en una fuente de resultados, pero negativo en la otra), ni que el entorno en que se desenvuelve la empresa (principalmente, las condiciones macroeconómicas) puede condicionar las características de las aseguradoras más rentables y, por tanto, las decisiones que se deben tomar.

Por otro lado, la revisión de los trabajos que analizan la rentabilidad, el crecimiento y el riesgo en compañías aseguradoras pone de manifiesto que existe una posible interdependencia entre estos tres objetivos. Sin embargo, ninguno tiene en cuenta además de esa interdependencia que las decisiones de las aseguradoras pueden afectar a estos objetivos de manera conflictiva y que el entorno en que se desenvuelve la empresa puede implicar que los directivos den prioridad a unos objetivos sobre otros.

Una vez detectadas una serie de limitaciones en la literatura previa del sector asegurador, se han llevado a cabo dos estudios con el principal objetivo de aportar evidencia y cubrir el vacío hallado.

En el primer análisis empírico de esta tesis, *programación por metas para evaluar el perfil de las aseguradoras más rentables: una aplicación a la industria aseguradora española*, se aplica un modelo de programación por metas multiobjetivo como complemento de un análisis econométrico para determinar el perfil de las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida españolas más rentables teniendo en cuenta las dos dimensiones de los resultados de las aseguradoras, los resultados técnicos y los resultados de inversión. Además, otros dos temas han complementado el enfoque metodológico. Por un lado, se han considerado diferentes escenarios teniendo en cuenta diferentes valores de variables macroeconómicas. Por otra parte, las resoluciones se han realizado en un contexto robusto, realizando una serie de ejemplos que permiten perturbaciones en los valores de los coeficientes de las funciones objetivo. De esta forma, se minimizan los efectos de posibles errores derivados del análisis econométrico sobre

las soluciones óptimas aportadas. Esta combinación de metodologías es una contribución en la aplicación de investigación operativa de modelos de optimización basados en datos. Además, no se tiene conocimiento de la aplicación de estas metodologías combinadas en el análisis de la rentabilidad de las aseguradoras. El uso de este enfoque ha demostrado ser útil, ya que ha sacado a la luz varios aspectos que pasaban desapercibidos en el análisis econométrico como, por ejemplo, identificar las aseguradoras óptimas en términos de rentabilidad. Por lo tanto, esta metodología no solo permite una fácil resolución práctica de los problemas, sino que también proporciona a los potenciales decisores (directivos de compañías de seguros especialistas en no vida, principalmente) una herramienta flexible para personalizar el modelo de acuerdo con las características específicas de sus empresas y tomar sus decisiones en consecuencia. Además, esta metodología se puede adaptar fácilmente a otras empresas si se dispone de datos similares y cuando los resultados provienen de diferentes fuentes.

En este estudio, se mide la rentabilidad por medio de tres variables diferentes, la rentabilidad económica, rentabilidad técnica y rentabilidad de la inversión, y enfocando el análisis en catorce variables a nivel de empresa que han demostrado afectar la rentabilidad de las aseguradoras en general en la literatura. El análisis se lleva a cabo sobre las aseguradoras españolas especialistas en el segmento de no vida durante el período 2003-2012, un período que incluye la crisis financiera y, durante el cual, los cambios negativos en los tipos de interés han afectado a la industria aseguradora. Por esta razón, se han incluido dos variables adicionales en el análisis econométrico (el crecimiento del PIB per cápita, que proporciona diferentes escenarios de crisis y no crisis, y una variable que capta el cambio en el tipo de interés) como variables de control. Posteriormente, estas dos variables han permitido definir 24 escenarios diferentes para los que se ha resuelto el modelo de programación por metas, en un entorno robusto.

Las principales conclusiones y aspectos que destacar de este análisis son las siguientes:

- 1) El enfoque econométrico-multiobjetivo permite identificar aspectos que pasaban desapercibidos en el análisis econométrico.
- 2) Esta metodología es una herramienta flexible para la toma de decisiones en la empresa.

3) Los resultados muestran que los valores óptimos de las tres medidas de rentabilidad utilizadas (funciones objetivo) están condicionados por el escenario considerado.

4) En los escenarios correspondientes a aumentos (disminuciones) del tipo de interés, cuanto mayor (menor) sea el aumento (disminución), mayor (mayor) será el valor de la rentabilidad de la inversión y la rentabilidad económica.

5) Los valores óptimos correspondientes a la rentabilidad técnica y a la rentabilidad de la inversión son más altos en los escenarios de no crisis que en los escenarios de crisis.

6) Es recomendable para la optimización de los beneficios de las aseguradoras especialistas en no vida tener la forma organizacional de sociedad anónima y mantener un nivel bajo en la ratio de solvencia regulatoria, siendo este más bajo en tiempos de crisis y cuando aumenta la variación de los tipos de interés.

7) Los resultados sobre diversificación son particularmente notables. Por un lado, muestran que es aconsejable una estrategia de mayor especialización cuando la variación negativa del tipo de interés es mayor. Por otro lado, se recomienda una estrategia de mayor diversificación en tiempos de crisis. No obstante, los resultados muestran que el valor óptimo más alto de diversificación es relativamente bajo, lo que indica que una estrategia de diversificación corporativa per se no es recomendable en ningún escenario.

8) Adicionalmente, es recomendable ser una empresa no afiliada y mantener bajos niveles de riesgo de inversión (que es mayor en tiempos de crisis y cuando aumentan los cambios en el tipo de interés) y apalancamiento (en términos de deuda financiera).

Finalmente, se van a especificar las conclusiones derivadas del segundo análisis empírico de esta tesis, *técnicas de punto de referencia multiobjetivo para optimizar la rentabilidad, el crecimiento y el riesgo en la industria de seguros de no vida: análisis internacional*. En primer lugar, se ha de decir que este estudio innova al ser el primero que aplica técnicas de puntos de referencia como complemento a los análisis econométricos, con el fin de buscar el perfil de las aseguradoras especialistas en el segmento de no vida que optimicen simultáneamente los objetivos estratégicos de crecimiento, rentabilidad y riesgo. Los análisis econométricos realizados proporcionan las relaciones relevantes entre las variables utilizadas. Este análisis incluye un modelo de ecuaciones simultáneas para caracterizar las funciones objetivo y las restricciones del

modelo de programación multiobjetivo, así como modelos de datos de panel sobre la relación entre las variables de decisión empresarial. Se analizan las aseguradoras especialistas en no vida de 33 países de la OCDE durante el período 2011-2016. Los países incluidos en el análisis difieren en términos de madurez del mercado de los seguros de no vida. Por este motivo, se realiza un análisis de clústeres para formar tres grupos de países en función del índice de penetración de los seguros de no vida y se analizan diferentes escenarios, que se caracterizan por el nivel de madurez del mercado, así como por la situación de crisis/no crisis económica. En el análisis principal de este trabajo se otorgan diferentes pesos a las funciones objetivo, teniendo en cuenta que la literatura muestra que, en los países emergentes, muchas empresas se enfocan en el crecimiento, mientras que la rentabilidad es más importante en los mercados maduros. También se tiene en cuenta que en tiempos de crisis la estabilidad financiera puede tener una mayor prioridad, mientras que el crecimiento y la rentabilidad son prioritarias en tiempos de auge económico. Además, se realiza un análisis donde se da la misma importancia (pesos) a las tres funciones objetivo. Así mismo, se lleva a cabo un análisis de sensibilidad para comprobar la fiabilidad de los resultados en los que la(s) ponderación(es) 2 de cada escenario varía entre 1,5 y 2,5.

En consecuencia, debe señalarse que la combinación de técnicas de puntos de referencia multiobjetivo con el análisis econométrico ha demostrado ser de gran interés para el análisis realizado en este trabajo. El esquema de puntos de referencia permite ir más allá de la simple identificación de relaciones entre variables y proporcionar a los gerentes una herramienta que les ayude de manera efectiva en los procesos de toma de decisiones en diferentes escenarios.

Con respecto a las conclusiones y principales resultados a destacar de este segundo análisis:

9) Los análisis econométricos realizados proporcionan las relaciones relevantes entre las variables utilizadas. De estos se desprende que el riesgo, el tamaño y la capitalización de las aseguradoras aumentan la rentabilidad de las aseguradoras. Sin embargo, la calidad institucional la disminuye. También se muestra que el riesgo, el tamaño, la capitalización y la utilización del reaseguro reducen el crecimiento de las aseguradoras. Además, este análisis indica que la rentabilidad y la capitalización disminuyen el riesgo, pero el tamaño lo aumenta.

El uso de la técnica del punto de referencia multiobjetivo permite observar los siguientes resultados, que pasarían desapercibidos en el análisis econométrico.

10) En cuanto a las funciones objetivo (en términos de los niveles de estas funciones representativas de un buen desempeño), el mayor (menor) nivel de rentabilidad está asociado a escenarios donde los mercados presentan un nivel de madurez medio (alto) y épocas de auge económico (crisis).

11) Los resultados también indican que el mayor nivel de crecimiento está vinculado a escenarios caracterizados por mercados con un bajo nivel de madurez y momentos de auge económico.

12) Los resultados de la función objetivo riesgo muestran que aparece un cambio significativo en el nivel de riesgo representativo de un buen desempeño entre la situación de crisis y no crisis económica dentro de un mismo tipo de mercado (caracterizado por el nivel de madurez). Este hallazgo destaca la importancia de priorizar el riesgo en tiempos de crisis. Con respecto a este objetivo (riesgo), los resultados indican que el menor nivel de riesgo está vinculado a escenarios donde los mercados presentan un alto nivel de madurez y momentos de crisis.

13) En cuanto a las variables de decisión para obtener simultáneamente buenos desempeños para las tres funciones objetivo en cada escenario, se recomienda un mayor tamaño en el caso de mercados más maduros, siendo aún mayor para épocas de auge económico, en comparación con épocas de crisis económica.

14) Los resultados de la variable capitalización presentan amplias diferencias entre escenarios, enfatizando la idea de que un único nivel de capitalización no sirve para todas las empresas. Estos resultados son consistentes con los de Altuntas et al. (2015), quienes enfatizan que la estructura de capital óptima no es homogénea entre países. Se obtiene que un nivel de capitalización más bajo está asociado a mercados maduros siendo el más bajo para tiempos de crisis. Estos hallazgos están en línea con Berger y Bouwman (2013), quienes muestran para la industria bancaria cómo varía el capital según el período de tiempo (tiempo de crisis *versus* tiempo sin crisis).

15) Los resultados también muestran que la utilización del reaseguro está asociada a tiempos de crisis, así como a tiempos de auge en mercados con un alto nivel de penetración de seguros de no vida.

Estos hallazgos son particularmente útiles en la gestión de las empresas de seguros, ya que la maximización del valor de la empresa requiere un equilibrio entre los

objetivos de crecimiento, rentabilidad y riesgo. Contribuyen a la discusión de políticas globales de requerimiento de capital regulatorio ya que se evalúa el nivel de capitalización recomendable bajo diferentes escenarios. Los resultados de esta tesis pueden, por tanto, ayudar a los organismos reguladores en la mejora de la legislación, así como a las aseguradoras, en la toma de decisiones y en el incremento de la competitividad y por tanto del desempeño.

Es importante recalcar que los resultados obtenidos en los distintos estudios no pueden interpretarse en términos absolutos, en cuanto a las cuantías concretas obtenidas para las variables y funciones objetivo. Se identifican perfiles de empresa recomendables y se extraen recomendaciones sobre las variables que deberían aumentar o disminuir en los distintos escenarios considerados. A nivel de empresas concretas, los estudios presentados en esta tesis doctoral se deberían complementar con estudios individualizados, haciendo uso de los datos y preferencias específicos en cada caso. Por otro lado, en los dos estudios presentados se han utilizado los valores ideales de los objetivos como niveles deseables, al no disponer de datos concretos de preferencias. En el caso de una empresa real, tanto estos valores como las ponderaciones asignadas a las distintas funciones objetivo deben responder a las preferencias reales de sus responsables. De igual manera, sería deseable explorar el uso de otras funciones que midan el desempeño tales como las que proporcionan las metodologías de eficiencia frontera (Berger et al., 1997; Leverty y Grace, 2010).

Finalmente, hay que mencionar que los análisis realizados deberían estimular futuras investigaciones, en primer lugar, sobre el perfil de las aseguradoras especialistas en el segmento de vida más rentables teniendo en cuenta, entre otras características específicas, que en el segmento de seguros de vida la función de intermediación financiera juega un papel más importante que en los seguros de no vida. Como consecuencia de esto, se debe asignar un peso diferente a la meta correspondiente. En segundo lugar, sobre el perfil de aseguradoras de vida que optimizan los objetivos de rentabilidad, crecimiento y riesgo, considerando que la naturaleza y funcionamiento de los seguros de vida es diferente a los de no vida y, por tanto, los objetivos deben tener especificidades adaptadas a ello.

Otra vía de investigación futura podría ser la aplicación de los enfoques metodológicos utilizados en esta tesis a otras industrias de servicios financieros como la industria bancaria, donde, por ejemplo, los resultados provienen tanto de actividades

tradicionales (a través de ingresos por intereses básicamente) como de actividades no tradicionales (a través de ingresos basados en comisiones y otros ingresos no relacionados con intereses).

Finalmente, sería interesante profundizar en la revisión exhaustiva de la literatura realizada en el segundo capítulo de esta tesis doctoral mediante un análisis bibliométrico cuantitativo. Este análisis permitirá la identificación de patrones y tendencias en la literatura, además de, ayudar a toma de decisiones sobre posibles futuras líneas de investigación acerca del desempeño de las entidades aseguradoras.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

APÉNDICE





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Tabla A1. Resultados programación por metas multiobjetivo utilizando la rentabilidad financiera como rentabilidad global.

Variables	Valores
Rentabilidad Financiera	0.677
Rentabilidad Técnica	0.130
Rentabilidad Inversión	0.205
Forma Organizacional	1
Tamaño	20.752
Riesgo de inversión	0
Edad	4.595
Solvencia Regulatoria	0.007
Uso de reaseguro	0
Apalancamiento	0.006
Activos invertidos/ Total activos	0.184
Crecimiento de las primas	0.690
Diversificación	0.242
Automóviles	0.097
Salud	1
Seguros de Propiedad Comerciales	1
Seguros de Propiedad Personales	1
1.D2004	0
1.D2005	0
1.D2006	1
1.D2007	0
1.D2008	0
1.D2009	0
1.D2010	0
1.D2011	0
1.D2012	0

La tabla A1 del apéndice muestra los valores obtenidos en la programación por metas multiobjetivo considerando la rentabilidad financiera como medida de la rentabilidad global de las aseguradoras.

Tabla A2. Resultados programación por metas multiobjetivo utilizando cuatro objetivos.

Variables	Valores
Rentabilidad Económica	0.373
Índice de Siniestralidad	20.329
Índice de Gastos Técnicos	0.512
Rentabilidad Inversión	0.205
Forma Organizacional	1
Tamaño	13.333
Riesgo de inversión	0.993
Edad	1.099
Solvencia Regulatoria	0.007
Uso de reaseguro	0.332
Apalancamiento	0.006
Activos invertidos/ Total activos	0.920
Crecimiento de las primas	0.690
Diversificación	1
Automóviles	0.999
Salud	1
Seguros de Propiedad Comerciales	1
Seguros de Propiedad Personales	1
1.D2004	0
1.D2005	0
1.D2006	0
1.D2007	0
1.D2008	0
1.D2009	0
1.D2010	0
1.D2011	0
1.D2012	0

La tabla A2 del apéndice muestra los valores obtenidos en la programación por metas multiobjetivo considerando cuatro objetivos. Esto implica usa el índice de siniestralidad y el índice de gastos técnicos en lugar de la rentabilidad técnica para capturar los resultados procedentes de la actividad de aseguramiento.

Tabla A3. Resultados de la programación multiobjetivo al cambiar la variable de combinación de negocios omitida.

A. Caso en el que se omite otros seguros.		B. Caso en el que se omite seguros de automóviles.		C. Caso en el que se omite seguros de pr.per.	
Variables	Valores	Variables	Valores	Variables	Valores
Rentabilidad Económica	0.144	Rentabilidad Económica	0.143	Rentabilidad Económica	0.143
Rentabilidad Técnica	0.075	Rentabilidad Técnica	0.076	Rentabilidad Técnica	0.078
Rentabilidad Inversión	0.089	Rentabilidad Inversión	0.090	Rentabilidad Inversión	0.089
Forma Organizacional	1	Forma Organizacional	1	Forma Organizacional	1
Tamaño	20.752	Tamaño	20.752	Tamaño	20.752
Riesgo de inversión	0.000	Riesgo de inversión	0.000	Riesgo de inversión	0.000
No afiliadas	1.000	No afiliadas	1.000	No afiliadas	1.000
Solvencia Regulatoria	0.007	Solvencia Regulatoria	0.007	Solvencia Regulatoria	0.007
Uso de reaseguro	0.000	Uso de reaseguro	0.000	Uso de reaseguro	0.000
Apalancamiento	0.006	Apalancamiento	0.006	Apalancamiento	0.006
Activos invertidos/ Total activos	0.512	Activos invertidos/ Total activos	0.500	Activos invertidos/ Total activos	0.505
Crecimiento de las primas	-0.310	Crecimiento de las primas	-0.310	Crecimiento de las primas	-0.310
Diversificación	0.200	Diversificación	0.182	Diversificación	0.234
Automóviles	0.000	Otros	0.000	Otros	0.000
Salud	0	Salud	0	Salud	0
Seguros de Propiedad Comerciales	0	Seguros de Propiedad Comerciales	0	Automóviles	0
Seguros de Propiedad Personales	1	Seguros de Propiedad Personales	1	Seguros de Propiedad Personales	1
Cambio en el tipo de interés	0.5	Cambio en el tipo de interés	0.5	Cambio en el tipo de interés	0.5
Crisis	1	Crisis	1	Crisis	1

La tabla A3 del apéndice muestra los valores obtenidos en la programación por metas multiobjetivo cambiando la variable de combinación de negocios omitida (seguros de salud) por cualquiera de las otras variables de combinación de negocios como variable omitida.

Tabla A4. Determinantes de la rentabilidad de las aseguradoras. Aseguradoras españolas especialistas en no vida 2003-2012.

	Rentabilidad Inversión	Rentabilidad Técnica	Rentabilidad Económica
Forma Organizacional	0.008	0.031 ***	0.029 ***
Tamaño	0.003 **	0.001	-0.001
Riesgo de inversión	-0.015 *	0.007	-0.006
No afiliadas	0.008	0.008	0.005
Solvencia Regulatoria	0.003 *	-0.004 ***	-0.003
Uso de reaseguro	-0.030 ***	-0.064 ***	-0.025
Apalancamiento	-0.043	-0.006	-0.013
Activos invertidos/ Total activos	-0.070 ***	0.007	0.048 **
Crecimiento de las primas	-0.004	-0.003	-0.008
Diversificación	-0.005	0.037 **	-0.005
Automóviles	0.011	-0.040 ***	-0.019
Otros	-0.025 *	-0.039	-0.062 *
Seguros de Propiedad Comerciales	0.005	-0.028 ***	-0.020 *
Seguros de Propiedad Personales	0.021 *	0.004	0.027
Cambio en el tipo de interés	0.011 **	0.003	0.063 ***
Crisis	-0.008 ***	-0.015 ***	0.011
Constante	0.031	0.007	0.043
R-overall	0.067	0.226	0.068
Número de aseguradoras	209	209	209
Número de observaciones	1311	1311	1311

La Tabla A4 del apéndice muestra los resultados de estimar mediante modelos aleatorios de datos de panel con errores estándares robustos. Se utiliza en el análisis una variable binaria de crisis en lugar del crecimiento del PIB per cápita. Las variables están definidas en la Tabla 7 a excepción de la variable crisis que toma 0 para el período de submuestra sin crisis (2003-2007) y 1 para el período de submuestra con crisis (2008-2012). ***, **, * significa estadísticamente significativo al nivel 1%, 5% y 10% respectivamente.

Tabla A5. Escenarios y valores ideales de las funciones objetivo.

Escenario	Crisis	Cambio en el tipo de interés	Valores Ideales		
			RI	RT	RE
1	0	-0.7297	0.1451	0.1166	0.0787
2	0	-0.1212	0.1519	0.1181	0.1173
3	0	-0.0455	0.1527	0.1183	0.1221
4	0	0.0780	0.1541	0.1186	0.1299
5	0	0.5000	0.1588	0.1197	0.1566
6	0	0.8333	0.1625	0.1206	0.1778
7	1	-0.7297	0.1372	0.1016	0.0896
8	1	-0.1212	0.1439	0.1031	0.1282
9	1	-0.0455	0.1448	0.1033	0.133
10	1	0.0780	0.1461	0.1036	0.1408
11	1	0.5000	0.1508	0.1047	0.1675
12	1	0.8333	0.1545	0.1056	0.1887

La Tabla A5 del apéndice muestra los valores ideales de las funciones objetivo correspondiente a cada escenario. En este análisis, cada escenario es definido por valores de las variables exógenas crisis binaria y cambio en el tipo de interés.

Tabla A6. Resultados de la programación por metas multiobjetivo para los escenarios de no crisis.

Variables	Soluciones					
	1	2	3	4	5	6
Solvencia Regulatoria	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068
Forma Organizacional	1	1	1	1	1	1
Diversificación	0	0.0151	0.0281	0.0487	0.1128	0.1577
Uso de reaseguro	0	0	0	0	0	0
Apalancamiento	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060
Riesgo de inversión	0	0	0	0	0	0
Tamaño	20.7515	20.7515	20.7515	20.7515	20.7515	20.7515
Activos invertidos/ Total activos	0.7170	0.6302	0.6216	0.6080	0.5656	0.5360
Crecimiento de las primas	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097
No afiliadas	1	1	1	1	1	1
Automóviles	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0
Seguros de Propiedad Comerciales	0	0	0	0	0	0
Seguros de Propiedad Personales	1	1	1	1	1	1
Cambio en el tipo de interés	-0.7297	-0.1212	-0.0455	0.0780	0.5000	0.8333
Crisis	0	0	0	0	0	0
Valores óptimos						
Funciones objetivo	1	2	3	4	5	6
Rentabilidad de la inversión	0.0701	0.0829	0.0842	0.0865	0.0938	0.0994
Rentabilidad Técnica	0.0808	0.0823	0.0830	0.0839	0.0871	0.0893
Rentabilidad Económica	0.0651	0.0995	0.1038	0.1109	0.1353	0.1548

La Tabla A6 del apéndice muestra los valores óptimos de las variables de decisión y de las funciones objetivo para los escenarios de no crisis (1-6 definidos en la Tabla A5 del apéndice). El valor de las funciones objetivo ha sido obtenido como la diferencia entre el valor ideal y la variable de desviación.

Tabla A7. Resultados de la programación por metas multiobjetivo para los escenarios de crisis.

Variables	Soluciones					
	1	2	3	4	5	6
Solvencia Regulatoria	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068
Forma Organizacional	1	1	1	1	1	1
Diversificación	0.0126	0.1222	0.1341	0.1529	0.2114	0.2522
Uso de reaseguro	0	0	0	0	0	0
Apalancamiento	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060
Riesgo de inversión	0	0	0	0	0	0
Tamaño	20.7515	20.7515	20.7515	20.7515	20.7515	20.7515
Activos invertidos/ Total activos	0.6736	0.5966	0.5882	0.5750	0.5338	0.5051
Crecimiento de las primas	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097
No afiliadas	1	1	1	1	1	1
Automóviles	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0
Seguros de Propiedad Comerciales	0	0	0	0	0	0
Seguros de Propiedad Personales	1	1	1	1	1	1
Cambio en el tipo de interés	-0.7297	-0.1212	-0.0455	0.0780	0.5000	0.8333
Crisis	1	1	1	1	1	1
Valores óptimos						
Funciones objetivo	7	8	9	10	11	12
Rentabilidad de la inversión	0.0651	0.0767	0.0781	0.0803	0.0876	0.0931
Rentabilidad Técnica	0.0660	0.0710	0.0716	0.0725	0.0754	0.0776
Rentabilidad Económica	0.0739	0.1082	0.1126	0.1196	0.1441	0.1637

La Tabla A7 del apéndice muestra los valores óptimos de las variables de decisión y de las funciones objetivo para los escenarios de no crisis (7-12) definidos en la Tabla A5 del apéndice). El valor de las funciones objetivo ha sido obtenido como la diferencia entre el valor ideal y la variable de desviación.

Tabla A8. Resultados de la primera etapa de rentabilidad, crecimiento y riesgo. Aseguradoras de no vida 2011-2016.

	Rentabilidad	Crecimiento	Riesgo
Rentabilidad_1	0.064 **		
Rentabilidad de la industria	0.850 ***		
Tamaño en t-1	0.015 ***	-0.164 ***	0.001
Capitalización	0.224 ***	-0.295 ***	-0.129 ***
Uso de reaseguro	-0.008	-0.586 ***	0.006
Crecimiento del PIB per cápita	0.000	-0.004 ***	0.001 **
Inflación	0.000	-0.009 ***	0.001
Ratio de penetración de los seguros de no vida	2.623 *	-4.730	0.730
Desarrollo institucional	-0.028	-0.027	0.020 *
Crecimiento_1		-0.139 ***	
Crecimiento de la industria		0.939 ***	
Riesgo_1			0.281 ***
Riesgo de la industria			0.564 ***
Binarias Empresa	Si	Si	Si
Observaciones	18,819	18,819	18,819
Número de aseguradoras	4,126	4,126	4,126

La Tabla A8 del apéndice muestra los resultados de la primera etapa del procedimiento de mínimos cuadrados dos etapas utilizado para estimar un modelo de ecuaciones simultáneas (MES) con errores estándar robustos agrupados a nivel de país. ***, **, * significa estadísticamente significativo al nivel del 1 %, 5 % y 10 %, respectivamente.

Tabla A9. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Alto-crisis”.

Variables	Menos peso Riesgo	Original	Más peso riesgo
Crecimiento	0.086	0.072	0.064
Rentabilidad	0.075	0.071	0.069
Riesgo	0.072	0.054	0.043
Tamaño t-1	15.469	15.469	15.469
Capitalización	0.252	0.269	0.280
Uso de reaseguro	0.462	0.481	0.492

La Tabla A9 del apéndice muestra los resultados de variar entre 1,5 y 2,5 los pesos del objetivo Riesgo al que originalmente se le daba un peso de 2 en este escenario. El color verde indica valores más altos que el resultado original y el color rojo indica valores más bajos en el resultado original.

Tabla A10. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Alto-no crisis”.

Variables	Menos peso Rentabilidad	Original	Más peso rentabilidad
Crecimiento	0.067	0.037	0.013
Rentabilidad	0.110	0.125	0.135
Riesgo	0.118	0.122	0.120
Tamaño t-1	15.469	15.469	15.469
Capitalización	0.276	0.312	0.342
Uso de reaseguro	0.511	0.565	0.607

La Tabla A10 del apéndice muestra los resultados de variar entre 1,5 y 2,5 los pesos del objetivo Rentabilidad al que originalmente se le daba un peso de 2 en este escenario. El color verde indica valores más altos que el resultado original y el color rojo indica valores más bajos en el resultado original.

Tabla A11. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Bajo-crisis”.

Variables	Menos peso Riesgo-Crecimiento	Original	Más peso Riesgo-Crecimiento
Crecimiento	0.248	0.289	0.320
Rentabilidad	0.105	0.089	0.078
Riesgo	0.085	0.069	0.058
Tamaño t-1	13.626	12.413	11.530
Capitalización	0.398	0.469	0.521
Uso de reaseguro	0.264	0.356	0.422

La Tabla A11 del apéndice muestra los resultados de variar entre 1,5 y 2,5 los pesos de los objetivos Riesgo y Crecimiento a los que originalmente se les daba un peso de 2 en este escenario. El color verde indica valores más altos que el resultado original y el color rojo indica valores más bajos en el resultado original.

Tabla A12. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Bajo-no crisis”.

Variables	Menos peso Rentabilidad-Crecimiento	Original	Más peso Rentabilidad-Crecimiento
Crecimiento	0.258	0.308	0.334
Rentabilidad	0.152	0.168	0.177
Riesgo	0.128	0.139	0.138
Tamaño t-1	14.798	14.653	14.269
Capitalización	0.375	0.416	0.471
Uso de reaseguro	0.078	0.000	0.000

La Tabla A12 del apéndice muestra los resultados de variar entre 1,5 y 2,5 los pesos de los objetivos Rentabilidad y Crecimiento a los que originalmente se les daba un peso de 2 en este escenario. El color verde indica valores más altos que el resultado original y el color rojo indica valores más bajos en el resultado original.

Tabla A13. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Medio-crisis”.

Variables	Menos peso Riesgo-Crecimiento	Original	Más peso Riesgo-Crecimiento
Crecimiento	0.258	0.308	0.334
Rentabilidad	0.152	0.168	0.177
Riesgo	0.128	0.139	0.138
Tamaño t-1	14.798	14.653	14.269
Capitalización	0.375	0.416	0.471
Uso de reaseguro	0.078	0.000	0.000

La Tabla A13 del apéndice muestra los resultados de variar entre 1,5 y 2,5 los pesos de los objetivos Riesgo y Crecimiento a los que originalmente se les daba un peso de 2 en este escenario. El color verde indica valores más altos que el resultado original y el color rojo indica valores más bajos en el resultado original.

Tabla A14. Análisis de sensibilidad de pesos técnica de punto de referencia. Escenario “Medio-no crisis”.

Variables	Menos peso Rentabilidad-Crecimiento	Original	Más peso Rentabilidad-Crecimiento
Crecimiento	0.219	0.248	0.267
Rentabilidad	0.181	0.192	0.199
Riesgo	0.112	0.120	0.133
Tamaño t-1	14.467	13.984	13.673
Capitalización	0.378	0.467	0.524
Uso de reaseguro	0.000	0.000	0.000

La Tabla A14 del apéndice muestra los resultados de variar entre 1,5 y 2,5 los pesos de los objetivos Rentabilidad y Crecimiento a los que originalmente se les daba un peso de 2 en este escenario. El color verde indica valores más altos que el resultado original y el color rojo indica valores más bajos en el resultado original.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

REFERENCIAS



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Adams, M., 1995. Balance sheet structure and the managerial-discretion hypothesis: an exploratory empirical study of New Zealand life insurance companies. *Accounting and Finance* 35, 1, pp. 21–45.

Adams, M., Jiang, W., 2020. Do financial experts on the board matter? An empirical test from the United Kingdom's non-life insurance industry. *Journal of Accounting, Auditing and Finance* 35, 1, pp.168-195.

Adams, M., Baker, P.L., 2021. Does boardroom nationality affect the performance of UK insurers? *The British Accounting Review* 53, 5, 100923.

Adams, R., Alemida H., Ferreira, D., 2005. Powerful CEOs and their impact on corporate performance. *Review of Financial Studies* 18, 4, pp. 1403-1432.

Aggarwal, S., Gupta, A., Kaul, A., Krishnamoorthy, M., Jha, P.C., 2017. Multi-product dynamic advertisement planning in a segmented market. *Yugoslav Journal of Operations Research* 27, 2, pp. 169–204.

Altuntas, M., Berry-Stölzle, T.R., Cummins, J. D., 2021. Enterprise risk management and economies of scale and scope: evidence from the German insurance industry. *Annals of Operational Research* 299, 1, pp. 811-845.

Altuntas, M., Berry-Stölzle, T.R., Wende, S., 2015. Does one size fit all? Determinants of insurer capital structure around the globe. *Journal of Banking and Finance* 61, pp. 251-271.

Ansoff, H. I., 1958. A Model for Diversification. *Management Science* 4, 4, pp. 351-481.

Bain, J. S., 1954. Economies of scale, concentration, and the condition of entry in twenty manufacturing industries. *The American Economic Review* 44, 1, pp. 15–39.

Bain, J.S., 1951. Relation of profit rate to industry concentration: American manufacturing, 1936–1940. *The Quarterly Journal of Economics* 65, 3, pp. 293–324.

Barr, N., 2010. Long-term Care: A Suitable Case for Social Insurance. *Social Policy & Administration* 44, 4, pp. 359-374.

Barth, M., Eckles, D.L., 2009. An empirical investigation of the effect of growth on short-term changes in loss ratios. *The Journal of Risk and Insurance* 76, 4, pp. 867-885.

Bellando, J. L., 2001. Assessing the financial health of insurance undertakings to protect the insured from the risks to which these firms are exposed: Solvency rules. OECD.

Berger, A., Bouwman, C.H.S., 2013. How does capital affect bank performance during financial crisis? *Journal of Financial Economics* 109, 1, pp. 146-176.

Berger, A., Cummins, J. D., Weiss, M. A., 1997. The Coexistence of Multiple Distribution Systems for Financial Services: The Case of Property-Liability Insurance. *The Journal of Business* 70, 4, pp. 515-546.

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, 3, pp. 554-567.

Berry-Stölzle, T.R., Hoyt R.E., Wende S., 2010. Successful business strategies for insurers entering and growing in emerging markets. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice* 35, 1, 110-128.

Berry-Stölzle, T.R., Hoyt, E., Wende, S., 2013. Capital market development, competition, property rights, and the value of insurer product-line diversification: a cross-country analysis. *Journal of Risk and Insurance* 80, 2, pp. 423-459.

Berry-Stölzle, T.R., Liebenberg, A.P., Ruhland, J.S., Sommer, D., 2012. Determinants of corporate diversification: evidence from the property-liability insurance industry. *Journal of Risk and Insurance* 79, 2, pp. 381-413.

Biener, C., Eling, M., 2012. Organizational and efficiency in the international insurance industry: A cross-frontier analysis. *European Journal of Operational Research* 221, 2, pp. 454-468.

Biener, C., Eling, M., Wirfs, J.H., 2016. The determinants of efficiency and productivity in the Swiss insurance industry. *European Journal of Operational Research* 248, 2, pp. 703-714.

REFERENCIAS

Bilbao-Terol, A., Arenas-Parra, M., Quiroga-García, R., Bilbao-Terol, C., 2022. An extended best–worst multiple reference point method: application in the assessment of non-life insurance companies. *Operational Research* 22, 5, pp. 5323-5362.

Born, P., Gentry, W.M., Viscusi, W.K., Zeckhauser, R. J., 1998. Organizational Form and Insurance Company Performance: Stocks versus Mutuals. *The Economics of Property-Casualty Insurance*, edited by David F. Bradford, University of Chicago Press.

Bouslah, K., Liern, V., Ouenniche, J., Pérez-Gladish, B., 2022. Ranking firms based on their financial and diversity performance using multiple-stage unweighted TOPSIS. *International Transactions in Operational Research* 30, 5, pp. 2485-2505.

Brockett, P. L., Cooper, W. W., Golden, L. L., Pitaktong, U., 1994. A neural network method for obtaining an early warning of insurer insolvency. *The Journal of Risk and Insurance* 61, pp. 402–424.

Boone, A. L., Casares-Field, L., Karpoff, J., Raheja, C G., 2007. The determinants of corporate board size and composition: An empirical analysis. *Journal of Financial Economics* 85, 1, pp. 66-101.

Caballero, R., Gómez, T., Ruiz, F., 2009. Goal programming: realistic targets for the near future. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 16, 3-4, pp. 79 – 110.

Caballero, R., Rey, L., Ruiz, F., 1996. Determination of satisfying and efficient solutions in convex multi-objective programming. *Optimization* 37, 2, pp. 125 – 137.

Carmeli, A., Schaubroeck, J., Tishler, A., 2011. How CEO empowering leadership shapes top management team processes: Implications for firm performance. *The Leadership Quarterly* 22, 2, pp. 399–411.

Ceccarelli, G., 2001. Risky business: theological and canonical thought on insurance from the thirteenth to the seventeenth century. *Journal of Medieval and Early Modern Studies* 31, 3, pp. 607-658.

Charnes, A., Cooper, W.W., 1961. Management models and industrial applications of linear programming, John Wiley and Sons, New York.

Charnes A., Cooper, W.W., 1962. Programming with linear fractional functions. *Naval research Logistics Quarterly* 9, 3-4, pp. 181 – 186.

Cheng, S., 2008. Board Size and the Variability of Corporate Performance. *Journal of Financial Economics* 87, 1, pp. 157-176.

Cheng, J., Weiss, M.A., 2012. The role of RBC, hurricane exposure, bond portfolio duration, and macroeconomic and industry-wide factors in property-liability insolvency prediction. *The Journal of Risk and Insurance* 9, 3, pp. 723-750.

Chen, R., Wong, K.A., 2004. The determinants of financial health of Asian insurance companies. *Journal of Risk and Insurance* 71, 3, pp. 469-499.

Choi, B. P., 2010. The U.S. property and liability insurance industry: firm growth, size, and age. *Risk Management and Insurance Review* 13, 2, pp. 207-224.

Chopo-Murillo, S., Rubio-Misas, M., Salas-Fumás, V., 2016. Determinants of diversification for non-life insurance companies in Spain. SSRN Electronic Journal. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2789377>

Churchman, C.W., Ackoff, R.L., Arnoff, E.L., 1957. Introduction to Operations Research. John Wiley, New York.

Cole, C. R., McCullough, K. A., 2006. A reexamination of the corporate demand for reinsurance. *Journal of Risk and Insurance* 73,1, pp. 169-192.

Cummins, J.D., Danzon, P.M., 1997. Price, financial quality, and capital flows in insurance markets. *Journal of Financial intermediation* 6, 1, pp. 3-38.

Cummins, J., Dionne, G., Nour, R. G., 2008. The cost and benefits of reinsurance. Centre Interuniversitaire De Recherche Sur Les Reseaux d'Entreprise, La Logistique et le Transport CIRRELT.

Cummins, J. D., Rubio-Misas, M., 2006. Deregulation, consolidation, and efficiency: Evidence from the Spanish insurance industry. *Journal of Money, Credit and Banking* 38, 2, pp. 323-356.

Cummins, J. D., Rubio-Misas, M., 2021. Country factor behavior for integration improvement in European life insurance markets. *Economic Analysis and Policy* 72, pp. 186-202.

Cummins, J. D., Rubio-Misas, M., Zi, H., 2004. The effect of organizational structure on efficiency: Evidence from the Spanish insurance industry. *Journal of Banking and Finance* 28, 12, pp. 3113-3150.

REFERENCIAS

Cummins, J. D., Rubio-Misas, M., Vencappa D., 2017. Competition, efficiency and soundness in European life insurance markets. *Journal of Financial Stability* 28, C, pp. 66-78.

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, pp. 15-53.

Cummins, J.D., Weiss, M.A., 2016. Equity capital, internal capital markets, and optimal capital structure in the US property-casualty insurance industry. *Annual Review of Financial Economics* 8, 1, pp. 121-153.

Cummins, J.D., Weiss, M.A., 2014. Systemic risk and the U.S. insurance sector. *Journal of Risk and Insurance* 81, 3, pp. 489-528.

Cummins, J. D., Weiss, M. A., 2000. The global market for reinsurance: Consolidation, capacity, and efficiency. *Brookings-Wharton Papers on Financial Services* 3, pp. 159- 209.

Cummins, J.D., Xie, X., 2013. Efficiency, productivity and scale economies in the U.S. property-liability insurance industry. *Journal of Productivity Analysis* 39, 2, pp. 141-164.

Cummins, J.D., Zi, H., 1998. Comparison of frontier efficiency methods: an application to the U.S. life insurance industry. *Journal of Productivity Analysis* 10, pp. 131–152.

D'Arcy, S.P., Gorvett, R.W., 2004. The use of dynamic financial analysis to determine whether an optimal growth rate exists for a property-liability insurer. *Journal of Risk and Insurance* 71, 4, pp. 583-615.

Davidsson, P., Steffens, P. R., Fitzsimmons, J. R., 2009. Growing profitable or growing from profits: putting the horse in front of the cart? *Journal of Business Venturing* 24, 4, pp. 388–406.

de Haan, L., Kakes, J., 2010. Are non-risk based capital requirements for insurance companies binding? *Journal of Banking and Finance* 34, 7, pp. 1618-1627.

Deb, K., Miettinen, K., Chaudhuri, S., 2010. Towards an estimation of nadir objective vector using a hybrid of evolutionary and local search approaches. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation* 14, 6, pp. 821 – 841.

Demirgüç-Kunt, A., Huizinga, H., 2004. Market discipline and deposit insurance. *Journal of Monetary Economics* 51, 2, pp. 375-399.

Dhaene, J., van Hulle, C., Wuyts, G., 2017. Is the capital structure logic of corporate finance applicable to insurers? *Review and Analysis. Journal of Economic Surveys* 31, 1, pp. 169-189.

Directiva 2009/138/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, sobre el seguro de vida, el acceso a la actividad de seguro y de reaseguro y su ejercicio (Solvencia II).

Eisenhardt, K. M., 1989. Agency theory: An assessment and review. *Academy of Management Review* 14, 1, pp. 57-74.

Elango, B., Ma, Y., Pope, N., 2008. an investigation into the diversification-performance relationship in the U.S. Property-Liability insurance industry. *Journal of Risk and Insurance* 75, 3, pp. 567-591.

Eling, M., Jia, R., 2019. Efficiency and profitability in the global insurance industry. *Pacific-Basin Finance Journal*, 53, p.p. 101-190.

Eling, M., Jia, R., Schaper, P., 2022. The magic triangle: growth, profitability and safety in the insurance industry. *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice* 47, 2, *The Geneva Association*, pp. 321-348.

Fama, E., Jensen, M., 1983. Separation of ownership and control. *Journal of Law and Economics* 26, 2, pp. 301-325.

Fiegenbaum, A., 1990. Prospect theory and the risk-return association: An empirical examination in 85 industries. *Journal of Economic Behavior & Organization* 14, 2, pp. 187-203.

Fields, L.P., Gupta M., Prakash, P., 2012. Risk taking and performance of public insurers: *An international comparison. Journal of Risk and Insurance* 79, 4, p.p. 931-962.

Fock, L.Y., Fock W.M., Wei, P.P., Zee, S. M. L., 1997. The Effects of Firm Size on Risk and Profitability of the Property and Casualty Insurance Industry. *Journal of Insurance Issues* 20, 1, pp. 25-36.

Froot, K., 2001. The market for catastrophe risk: A clinical examination. *Journal of Financial Economics* 60, 2-3, pp. 529-571.

REFERENCIAS

Fuller, J., Jensen., M.C., 2002. Just say no to Wall Street: Putting a stop to the earnings game. *Journal of Applied Corporate Finance* 14, 4, pp. 41–46.

Gaganis, C., Hasan, I., Papadimitri, P., Tasiou, M, 2019. National culture and risk-taking: Evidence from the insurance industry. *Journal of Business Research* 97, C, pp. 104–116.

Gaganis, C., Liuling, L., Pasiouras, F., 2015. Regulations, profitability, and risk-adjusted returns of European insurers: an empirical investigation. *Journal of Financial Stability* 18, C, pp. 55–77.

García-Martínez, G., Guijarro, F., Poyatos, J.A., 2019. Measuring the social responsibility of European companies: a goal programming approach. *International Transactions in Operational Research* 26, 3, pp. 1074-1095.

Garven, J. R., Tennant, J. L., Consultants, G. R. C., Center, F., Street, E. M., 2003. The demand for reinsurance: Theory and empirical tests. *Insurance and Risk Management* 71, 2, pp. 217-238.

Gharakhani, D., Eshlaghy, A.T., Hafshejani, K.F., Mavi, R.K., Lofti, F.H., 2018. Common weights in dynamic network DEA with goal programming approach for performance assessment of insurance companies in Iran. *Management Research Review* 41, 8, pp. 920-938.

Castillo G., J., Requena S., F., 2003. Estrategias de diversificación en las exportaciones manufactureras. *Revista de Economía Aplicada* XI, 33, pp.101-120.

Galbraith, J. K. 1984. El nuevo estado industrial. Barcelona: Ariel.

Gibrat R., 1931. Les inegalites economiques. Librairie du Recueil Sirey, Paris.

Gleason, J.M., Lilly, C.C., 1977. A goal programming model for insurance agency management. *Decision Sciences* 8, 1, pp. 180–190.

Goetz, M., Laeven, L., Levine, R., 2013. Identifying the valuation effects and agency costs of corporate diversification: Evidence from the geographic diversification of U.S. Banks. *Review of Financial Studies* 26, 7, pp. 1787-1823.

González, F., 2020. Creditor rights, financial health, and corporate investment. *North American Journal of Economics and Finance* 51, 100873.

González-Fernández, A.I., Rubio-Misas M., Ruiz, F., 2020. Goal programming to evaluate the profile of the most profitable insurers: an application to the Spanish insurance industry. *International Transactions in Operational Research* 27, 6, p.p. 2976-3006.

González-Fernández, A.I., Rubio-Misas, M., Ruiz, F., 2023. Multi-objective reference point techniques to optimize profitability, growth, and risk in the non-life insurance industry: international analysis. *International Transactions in Operational Research* 30, 5, pp. 2546–2570

González-Gallardo, S., Henriques, C.O., Marcenaro-Gutierrez, O.D., Luque, M., 2021. A novel approach for exploring the trade-offs between several features of students' well-being. *International Transactions in Operational Research* 29, 3, pp. 1723-1748.

Grace, M. E., Klein, R. W. 2000. Efficiency Implications of Alternative Regulatory Structures. In P. Wallison (Ed.). *Optional Federal Chartering and Regulation of Insurance Companies*. Washington, DC: AEI Press.

Grace, F. M., Timme, S. G., 1992. An examination of cost economics in the United States life insurance industry. *Journal of Risk and Insurance* 59, 1, pp. 72–103.

Greene, W. H., 2003. *Econometric analysis*, Upper Saddle River, Prentice hall, New Jersey.

Greene, W.H., 2012. *Econometric analysis*. Prentice Hall, 7th Edition, Upper Saddle River, NJ.

Greene, W. H., Segal D., 2004. Profitability and efficiency in the U.S. life insurance industry. *Journal of Productivity Analysis* 21, 3, pp. 229-247.

Grullon, G., Michaely, R., Swaminathan, B., 2002. Are dividend changes a sign of firm maturity? *Journal of Business* 75, 3, pp. 387-424.

Hardwick, P., Adams, M., Zou, H., 2011. Board characteristics and profit efficiency in the United Kingdom life insurance industry. *Journal of Business Finance & Accounting* 38, 7-8, pp. 987-1015.

Hardwick, P., Adams, M., 2002. Firm size and growth in the United Kingdom life insurance industry. *Journal of Risk and Insurance* 69, 4, pp. 577-593.

REFERENCIAS

Harrington, S., Niehaus, G., 2002. Capital structure decisions in the insurance industry: Stocks versus mutuals. *Journal of Financial Services Research* 21, 1-2, pp. 145-163.

Hart, D. G., R. A. Buchanan, Howe, B.A. 2007. Actuarial Practice of General Insurance, 7th edition (Sydney: Institute of Actuaries of Australia).

He, E., Sommer, D.W., 2011. CEO turnover and ownership structure: Evidence from the U.S. property-liability insurance industry. *The Journal of Risk and Insurance* 78, 3, pp. 673-701.

Hernández Barros, R., 2015. Los riesgos de las entidades aseguradoras en el marco del Enterprise Risk Management (ERM) y el control interno. *Innovar* 25, 1, pp. 61-70.

Hill, C.W.L., Hitt M.A., Hoskisson R.E., 1992. Cooperative versus competitive structures in related and unrelated diversified firms. *Organization Science* 3, 4, pp. 501-521.

Ho, C.L., Lai, G.C., Lee, J.P., 2013. Organizational Structure, Board Composition, and Risk Taking in the U.S. Property Casualty Insurance Industry. *The Journal of Risk and Insurance* 80, 1, pp. 169-203.

Hwang, C.L., Masud, A. S. M., 1979. Multiple objective decision making methods and applications. Springer- Verlag, Amsterdam.

Ignizio, J.P. 1976. Goal programming and extensions. Lexington Books, Lexington.

Ignizio, J.P., 1983. Generalized goal programming. an overview. *Computers and Operations Research* 10, 4, pp. 277-289.

Ignizio, J.P., 1982. On the (re)discovery of fuzzy goal programming. *Decision Sciences* 13, 2, pp. 331-336.

Ijiri, Y., 1965. Management goals and accounting for control. North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

Insurance Europe, 2014. Why insurers differ from banks. Insurance Europe, Bruselas Bélgica.

Jegers, M., 1991. Prospect theory and the risk-return relation: some Belgian evidence. *Academy of Management Journal* 34, 1, pp. 215–225.

Jensen, M. C., 1986. Agency cost of free cash flow, corporate finance and takeover. *American Economic Review* 76, 2, pp. 323-329.

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

Jia, R., Wu. Z., 2019. Insurer commitment and dynamic pricing pattern. *Geneva Risk and Insurance Review* 44, 1, pp. 87–135.

Jovanovic, B., 1982. Selection and the evolution of industry. *Econometrica* 50, 3, pp. 649-670.

Karagül, B. Z., 2018. Financial and technical analysis of insurance sector with goal programming model. *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences* 36, 2, pp. 553-561.

Kaufmann, D., Kraay, A., Mastruzzi, M., 2010. The worldwide governance indicators: methodology and analytical issues. World Bank Policy Research working paper 5430. Washington, DC.

Killins, R.N, 2020. Firm-specific, industry-specific and macroeconomic factors of life insurers' profitability: Evidence from Canada. *The North American Journal of Economics and Finance* 51, 101068.

Kuppuswamy, V., Villalonga, B., 2016. Does diversification create value in the presence of external financing constraints? Evidence from the 2007-2009 financial crisis. *Management Science* 62, 4, pp. 905-923.

Laeven, L., Levine, R., 2009. Is there a diversification discount in financial conglomerates? *Journal of Financial Economics* 93, 2, pp. 259-275.

Laeven, L., Majnoni, G., 2005. Does judicial efficiency lower the cost of credit? *Journal of Banking and Finance* 29, 7, pp. 1791-1812.

Lai, Y. H., Lin, W. C., 2008. Corporate Governance and the Risk-Taking Behavior in the Property/Liability Insurance Industry, Working paper, Taiwan University.

Lamm-Tennant, J., Starks, L.T., 1993. Stock versus mutual ownership structures: The risk implications. *The Journal of Business* 66, 1, pp. 29-46.

REFERENCIAS

Lawrence, K.D., Reeves, G.R., 1982. A zero-one goal programming model for capital budgeting in a property and liability insurance company. *Computers and Operations Research* 9, 4, pp. 303–309.

Lee, S.M., 1972. Goal programming for decision analysis. Auerbach, Philadelphia. Leverty, J.T. & Grace, M.F, 2010. The robustness of output measures in property-liability insurance efficiency studies. *Journal of Banking and Finance* 34, 7, pp. 510-1524.

Leverty, J.T., Grace, M. F, 2010. The robustness of output measures in property-liability insurance efficiency studies. *Journal of Banking and Finance* 34, 7, 510–1524.

Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro. «BOE» núm. 250, de 17/10/1980. Jefatura del Estado, BOE-A-1980-22501.

Liebenberg, A.P., Sommer, P. (2008). Effects of corporate diversification: evidence from the property-liability insurance industry. *Journal of Risk and Insurance* 75, 4, pp. 893- 919.

Li, S.X., Greenwood, R., 2004. The effect of within-industry diversification on firm performance: Synergy creation, multi-market contact and market structuration. *Strategic Management Journal* 25, 12, pp.1131-1153.

Liu, H-H., Shiu, Y-M., Liu, T-C., 2016. Reinsurance and liquidity: Evidence from the United Kingdom general insurance industry. *The Geneva Papers* 41, 2, pp. 307-324.

Luque, M., Marcenaro-Gutierrez, O.D., López-Agudo, L.A., 2015. On the potential balance among compulsory education outcomes through econometric and multiobjective programming analysis. *European Journal of Operational Research* 241, 2, pp. 527-540.

Luque, M., Miettinen, K., Eskelinen, P., Ruiz, F., 2009. Incorporating preference information in interactive reference point methods for multi-objective optimization. *OMEGA: The International Journal of Management Science* 37, 2, pp. 450 – 462.

MacQueen, J. B., 1967. Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In L. M. Le Cam & J. Neyman (Eds.), *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability* 1, pp. 281–297. California: University of California Press.

REFERENCIAS

Mankaï, S., Belgacem, A., 2016. Interactions between risk taking, capital, and reinsurance for property-liability insurance firms. *Journal of Risk and Insurance* 83, 4, pp. 1007–1043.

Marcenaro-Gutierrez, O.D., Luque, M., Ruiz, F., 2010. An application of multiobjective programming to the study of workers' satisfaction in the Spanish labour market. *European Journal of Operational Research* 203, 2, pp. 430-443.

Markides, C.C., Willianson, P.J., 1994. Related diversification, core competences and corporate performance. *Strategic Management Journal* 15, pp. 149-165.

Mayers, D., Smith, Jr. C.W., 1988. Ownership structure accross lines of property casualty insurance. *Journal of Law and Economics* 31, 2, pp. 351-378.

Mayers, D., Smith, C. W., 1990. On the corporate demand for insurance: Evidence form the reinsurance market. *The Journal of Business* 63, 1, pp. 19-40.

Mayers, D., Smith, Jr. C.W., 1994. Managerial discretion, regulation, and stock insurer ownership structure. *Journal of Risk and Insurance* 61, 4, pp. 638-655.

Mester, L.J., 1989. Testing for expense preference behavior: Mutual versus stock savings and loans. *Rand Journal of Economics* 20, 4, pp. 483-498.

Miettinen, K., 1999. Nonlinear multi-objective optimization. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts. Miner, J. B., 1990. Entrepreneurs, high growth entrepreneurs, and managers: Contrasting and overlapping motivational patterns. *Journal of Business Venturing* 5, 4, pp. 221-234.

Mueller, D. C., 1972. A life cycle theory of the firm. *The Journal of Industrial Economics* 20, 3, pp. 199-219.

Myers, S.C., 1984. The capital structure puzzle. *Journal of Finance* 39, 3, pp. 575–592.

Myers, S.C., Majluf, N., 1984. Corporate financing and investment decisions when firms have information investors do not have. *Journal of Financial Economics* 13, 2, pp. 187–221.

Natesan, S.R., Dutta, G., 2022. A comparison of logarithmic goal programming and conjoint analysis to generate priority point vectors: an experimental approach. *OPSEARCH* 59, pp. 518–549.

REFERENCIAS

Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2016. Principios de Gobierno Corporativo de la OCDE y del G20, Éditions OCDE, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264259171-es>

Palich, L.E., Cardinal, L.B., Miller, C.C., 2000. Curvilinearity in the diversification–performance linkage: an examination of over three decades of research. *Strategic Management Journal* 21, 2, pp. 155-174.

Pasiouras, F., Gaganis, C., 2013. Regulations and soundness of insurance firms: International evidence. *Journal of Business Research* 66, 5, pp. 632–642.

Pearson, R., 2002. Moral hazard and the assessment of insurance risk in eighteenth and - and early-nineteenth-century Britain. *The Business History Review* 76, 1, pp. 1-35.

Pottier, S.W., D.W. Sommer, 1997. Agency Theory and Life Insurer Ownership Structure. *The Journal of Risk and Insurance* 64, pp.529–45.

Prahalad, C.K., Bettis, R.A., 1986. The dominant logic: A new linkage between diversity and performance. *Strategic Management Journal* 7, 6, pp. 485-501.

Regan, L., Tzeng, L. Y., 1999. Organizational form in the property-liability insurance industry. *Journal of Risk and Insurance* 66, 2, pp. 253–273.

Romero, C., 1991. Handbook of critical issues in goal programming. Pergamon Press, Oxford.

Romero, C., 1993. Teoría de la Decisión Multicriterio: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones, Alianza Universidad Textos, Madrid.

Rubio-Misas, M., Fernández-Moreno, M., 2017. Solvency surveillance and financial crisis: evidence from the Spanish insurance industry. *Spanish Journal of Finance and Accounting* 46, 3, pp. 272-297.

Rubio-Misas, M., 2020. Ownership structure and financial stability: Evidence from takaful and conventional insurance firms. *Pacific-Basin Finance Journal* 62, 101355.

Rubio-Misas, M., 2023. Supervisory power and insurer financial stability: the role of institutional quality. *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*. <https://doi.org/10.1057/s41288-023-00309-6>

Sah, R. K., Stiglitz, J. E., 1991. The quality of managers in centralized versus decentralized organizations. *The Quarterly Journal of Economics* 106, 1, pp. 289-295.

Salas-Molina, F., 2019. Selecting the best risk measure in multiobjective cash management” *International Transactions in Operational Research* 26, 3, pp. 929-945.

Segal, D., 2003. A multi-product cost study of the U.S. life insurance industry. *Review of Quantitative Finance and Accounting* 20, 2, pp. 169–186.

Sharpe, W.F., 1964. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance* 19, 3, pp. 425–442.

Shim, J., 2010. Capital-based regulation, portfolio risk and capital determination: Empirical evidence from the US property-liability insurers. *Journal of Banking and Finance* 34, 10, pp. 2450-2461.

Shim, J., 2011. Mergers and acquisitions, diversification and performance in the US property-liability insurance industry. *Journal of Financial Services Research* 39, 3, pp. 119–144.

Shiu, Y.M., 2011. Reinsurance and capital structure: Evidence from the United Kingdom non-life insurance industry. *Journal of Risk and Insurance* 78, 2, pp. 475-494.

Smirlock, M., 1985. Evidence on the (non) relationship between concentration and profitability in banking. *Journal of Money, Credit and Banking* 17, 1, pp. 69–83.

Steuer, R.E., 1986. Multiple criteria optimization: Theory, computation and application. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics-Applied, New York.

Stock, J.H., Watson, M., 2011. Introduction to Econometrics. 3rd Edition published by Pearson Education, Prentice Hall.

Swiss Re, 2018. Profitability in non-life insurance: mind the gap. Sigma No. 4/2018, Zurich, Switzerland.

Teece, D.J., 1980. Economies of scope and the scope of the enterprise. *Journal of Economic Behavior and Organization* 1, 3, pp. 223-247.

The Geneva Association, 2010. Systemic risk in insurance: An analysis of insurance and financial stability. Geneva, Switzerland.

U.S. General Accounting Office, 1989. Problems in the state monitoring of property/casualty insurance solvency (Washington, DC: Government Printing Office).

REFERENCIAS

- Vaughan, E. J., 1997. Risk Management (New York: Wiley).
- Wakker, P., Thaler, R., Tversky, A., 1997. Probabilistic insurance. *Journal of Risk and Uncertainty* 15, 1, pp. 7-28.
- Weiss, M.A., Choi, B.P., 2008. State regulation and the structure, conduct, efficiency, and performance of US auto insurers. *Journal of Banking and Finance* 32, 1, pp. 134–156.
- Whittington, G., 1980. The profitability and size of United Kingdom companies, 1960-74. *The Journal of Industrial Economics* 28, 4, 335-52.
- Wierzbicki, A. P., 1980. The use of reference objectives in multi-objective optimization. In G. Fandel and T. Gal (Eds.), *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems* 177, pp. 468-486, Berlin. Springer-Verlag.
- Wierzbicki, A. P., Makowski, M., Wessels, J., 2000. Model-Based decision support methodology with environmental applications. Kluwer.
- Williamson, J., 1966. Profit, growth and sales maximization. *Economica* 33, 129, pp. 1-16.
- Williamson, O. E., 1985. Assessing Contract. *The Journal of Law, Economics, and Organization* 1, 1, pp. 177–208.
- Wooldridge, J.M., 2013. Introductory econometrics: A modern approach (5th ed.). Mason, OH: South-Western, Cengage Learning.



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA