

Sergio Álvarez Camiña*
Alfonso Nájera Ibáñez**
Francisco Espejo Gil***

EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR FINANCIERO Y DE SEGUROS

El cambio climático afecta a todos los ámbitos de la sociedad, y el sector financiero y de seguros no es una excepción. Además de verse impactados, ambos son actores, mediante la provisión de productos y políticas de inversión específicamente dedicados a la mitigación y la adaptación y mediante la gestión de sus riesgos derivados. Este artículo trata sobre esos productos y políticas de inversión y de cómo el sector financiero y asegurador puede y debe jugar un papel en enfrentar la «tragedia del horizonte» que plantea la gestión del cambio climático, desde la perspectiva general y la española.

Palabras clave: tragedia del horizonte, burbuja de carbono, riesgos climáticos.
Clasificación JEL: G22, G23, G28, Q54, Q56.

1. Introducción: el cambio climático y la «tragedia del horizonte»

El cambio climático afecta a todos y cada uno de los ámbitos en los que se desarrolla la vida en este planeta y, por consiguiente, a la sociedad y a todas sus actividades incluyendo, por supuesto, el sector financiero en general y el asegurador en particular.

Así, no hay ningún sector ni actor aislado; todos están completamente interrelacionados y todos contribuyen, en su medida, a crear el problema, por lo que todos deben adaptarse y contribuir a mitigarlo. Estas acciones serán más efectivas cuanto antes y con cuanta mayor coordinación se aborden, porque la gravedad del problema no admite dilación ni ahorro de esfuerzos. La edición de 2016 del Informe Global de Riesgos del Foro Económico Mundial identifica el fracaso de la mitigación y adaptación al cambio climático como el mayor riesgo, en términos de impacto, al que se enfrenta el mundo en la próxima década (World Economic Forum, 2016).

* Director General del Consorcio de Compensación de Seguros.
** Subdirector de Estudios y Relaciones Internacionales, Consorcio de Compensación de Seguros.
*** Responsable de Área, Subdirección de Estudios y Relaciones Internacionales, Consorcio de Compensación de Seguros.

En septiembre de 2015, en un discurso pronunciado en la sala de contratación de Lloyd's, en Londres, el gobernador del Banco de Inglaterra, Mark Carney, acuñó el término «tragedia del horizonte» para referirse a la dimensión temporal del problema del cambio climático y al enfoque que la sociedad adopta ante la misma. La dimensión temporal del problema del cambio climático va mucho más allá de los ciclos económicos, políticos y regulatorios en los que se afrontan los problemas habituales que, como mucho, alcanzan unos diez años. Por analogía a la «tragedia de los comunes», en la que varios individuos motivados por un interés personal terminan por destruir un recurso compartido, en contra, a la postre, de sus propios intereses, la tragedia del horizonte se refiere a la incapacidad o falta de motivación de la sociedad actual para actuar con decisión y limitar el alcance de un problema que presumiblemente se manifestará con mucha mayor crudeza en un horizonte temporal que afectará a nuestros hijos o nietos.

Si bien la tragedia de los comunes está detrás de las causas del cambio climático, la adaptación y mitigación del mismo pasan por superar la tragedia del horizonte. Ello exige la voluntad y el esfuerzo para, pese a las incertidumbres que existen sobre la atribución y el alcance de los efectos del cambio climático, instrumentar acciones y acometer a nivel global una efectiva estrategia de adaptación que reduzca los impactos negativos y sea motor, en lugar de lastre, del desarrollo sostenible¹. El mejor ejemplo es el Acuerdo de París, de diciembre de 2015, en el que 195 países convinieron en tomar medidas para que el calentamiento global no supere el umbral de 2 °C por encima de la media de la época preindustrial.

¹ Es evidente que el desarrollo sostenible y las soluciones al cambio climático están estrechamente unidos. «Without addressing climate change impacts, sustainable development is undermined, and investments are lost. We can ill afford such loss». LOYCHE WILKIE, M. Director of the Division of Environmental Policy Implementation (DEPI), The United Nations Environment Programme (UNEP), 2016.

2. El sector financiero frente al cambio climático

El cambio climático es un fenómeno complejo, multifactorial en su generación y variado en sus manifestaciones e impactos, según los distintos escenarios espacio-temporales. En este sentido, y desde la perspectiva de su manifestación, no sería un riesgo en cuanto tal, sino un factor de modificación de riesgos preexistentes, agravándolos o mitigándolos, o el desencadenante de la aparición de nuevos riesgos en algunos de dichos escenarios. De cualquier forma, sea por riesgos agravados o emergentes, el impacto global de este cambio sobre el sector financiero y de seguros, y aunque deba tenerse en cuenta un destacado componente de incertidumbre, es directo y de gran alcance².

Sintetizando, los impactos del cambio climático sobre el sector financiero se prevé que se manifiesten en tres tipos de riesgo (PRA, 2015):

— Riesgos físicos, que son los riesgos de primer orden que surgen directamente de los eventos relacionados con el tiempo y el clima, como las inundaciones, olas de calor, huracanes, etc. Se incluyen los impactos directos de estos eventos, como daños a bienes y personas, pero también los indirectos, como la pérdida de beneficios por interrupción de cadenas de producción o escasez de recursos. También cabría citar aquí los riesgos relativos a la salud, consecuencia del aumento de la temperatura, de la mayor ocurrencia de eventos extremos y de la subida del nivel del mar.

— Riesgos de transición, que son los riesgos financieros que se podrían presentar como consecuencia de la transición a una economía más baja en carbono, implicando una pérdida de valor en las inversiones en determinados sectores. Es la llamada «burbuja del carbono». El factor de riesgo se traduce en una revaluación del valor de los bienes financieros que hacen un uso

² El director general de la aseguradora Aviva, Mark Wilson, haciendo referencia a los impactos en el seguro, manifestaba, en declaración recogida por Reuters, que el cambio climático es «la madre de todos los riesgos». www.reuters.com/article/us-g20-climatechange-idUSKCN1142GN

intensivo del carbono y en la velocidad con que ocurra esa revaluación. En el caso específico de las compañías aseguradoras, también deberán adaptarse a los impactos potenciales de la reducción de los ingresos por primas de seguros en sectores intensivos en carbono.

— Riesgos de responsabilidad, que podrían presentarse como resultado de reclamaciones de partes perjudicadas por el cambio climático que pretendan obtener una compensación por parte de otros a los que estimen responsables de esos daños (Estados, organizaciones, empresas...). Si esas demandas prosperasen en los tribunales, las partes demandadas podrían buscar la transferencia de parte o la totalidad de esos costes a las compañías aseguradoras, mediante contratos de seguros de responsabilidad civil o medioambiental. Las reclamaciones que se susciten y el aumento de la litigiosidad en este ámbito pueden recordar las grandes y complejas demandas judiciales en torno al tabaco, a los asbestos y a otros graves sucesos de contaminación³.

3. La burbuja del carbono y su medición

A medida que los compromisos internacionales sobre limitación de los niveles de carbono llevan a la adopción efectiva de actuaciones de mitigación y adaptación al cambio climático, aumenta la preocupación por las reservas de activos contaminantes como el petróleo, el gas y el carbón, que se verán directamente afectadas. Tales medidas pueden abarcar una amplia gama de situaciones como la retirada de licencias para operar, la imposición de costes fiscales disuasorios o el establecimiento de controles de producción. Aunque más allá de la intervención administrativa directa, la explotación de una buena parte de esas reservas puede pasar a ser inviable económicamente debido a la aparición de sustitutos más baratos y limpios, producto de la inno-

vación tecnológica, dando lugar a un conjunto de activos depreciados, los conocidos como *stranded assets*. A esto hay que sumar el riesgo reputacional para este tipo de industrias frente a los inversores, clientes y otros grupos de interés cada vez más sensibilizados con el cambio climático y sus consecuencias, un riesgo que puede afectar directamente a la capacidad competitiva y a las expectativas a largo plazo de las empresas. Por tanto, sobre los activos de las empresas con una importante huella de carbono pende una clara incertidumbre regulatoria y de viabilidad económica que afecta a la valoración de las empresas y, consiguientemente, a las posiciones de sus accionistas y financiadores.

Singularmente, las instituciones financieras deben tener en cuenta el impacto del cambio climático en sus carteras en relación con los activos que sufrirán directamente las consecuencias de las acciones de los Gobiernos para limitar las emisiones de carbono y otros contaminantes, del mismo modo que deben hacerlo en relación con los riesgos físicos del cambio climático.

Resulta difícil calibrar de forma precisa el coste del riesgo climático en el sistema financiero. Para la industria de la gestión de activos, The Economist Intelligence Unit (2015) ha realizado una estimación de pérdidas medias esperadas derivadas del cambio climático para el horizonte del año 2100 utilizando la metodología *Value at Risk*. Sobre un total de activos gestionables de 143 billones de dólares las pérdidas esperadas se situarían en 4,2 billones de dólares, una cifra aproximada al PIB de Japón.

La adecuada gestión de estos riesgos requiere disponer de la información pertinente, de forma que la huella de carbono de las empresas afectadas se mida correctamente. Sin embargo, disponer de información fiable no es sencillo y los inversores pueden encontrarse expuestos a otro riesgo: el de medición⁴. Existe un buen número

³ Para algunos expertos es previsible que el cambio climático dé lugar a reclamaciones de responsabilidad que superen con mucho a las suscitadas por los citados casos (CARROLL, 2012) y que las pérdidas en este apartado sean más elevadas que las que se produzcan en los ramos de daños. «The potential increase in property losses may be relatively small in comparison to what could happen on the liability side» (III, 2014).

⁴ Un posible ejemplo, aunque controvertido, es el de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la fracturación hidráulica para obtener gas no convencional (*fracking*) que podrían estar significativamente infravaloradas al no computar adecuadamente las emisiones de metano (HOWARTH *et al.*, 2011).

de organizaciones que proporcionan medidas de la huella de carbono para las empresas más importantes, pero con resultados que, por corresponder a metodologías que no son homogéneas, difieren unos de otros⁵.

No es de extrañar, por tanto, que la primera medida propuesta por el Financial Stability Board (FSB) al G20 en materia de riesgos del cambio climático, en respuesta a la preocupación de éste sobre los efectos del clima en la estabilidad financiera, haya sido precisamente la creación de un grupo de trabajo (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) para recabar y difundir información útil para las entidades financieras, aseguradores y otros grupos de interés⁶. La propuesta es especialmente importante para el sistema financiero porque las fuentes de información disponibles sobre los riesgos del clima, además de la diversidad metodológica indicada, no suelen considerar los riesgos financieros⁷.

4. Las entidades financieras y las inversiones sostenibles

Superada la idea de la existencia de un cierto *trade-off* entre el resultado económico de las empresas y su actuación en materia medioambiental —en el sentido de que los costes de evitar daños al medioambiente penalizan los resultados—, se admite generalizadamente que la mejora del perfil medioambiental de las empresas impulsa su valor. Las empresas con políticas que consideran el riesgo climático tienen una perspectiva a más largo plazo en sus estrategias y disponen de un mayor nivel y calidad de información financiera y no financiera. Este planteamiento ha llevado a la incorpo-

ración de criterios de sostenibilidad en las políticas de inversión, buscando compatibilizar la rentabilidad con consideraciones medioambientales y sociales, además de los efectos positivos sobre la imagen. Entre ellas cabe mencionar las que tienen un enfoque activo en la selección de empresas que demuestran liderazgo en asuntos medioambientales, como las energías renovables. Alternativamente, otras se orientan a evitar inversiones en empresas que producen bienes y servicios con impacto medioambiental negativo.

En el ámbito de los servicios financieros se ha evolucionado desde una concepción inicial de las inversiones sostenibles como un nicho de mercado, dirigido a determinados inversores concretos, hacia la integración de los principios de sostenibilidad en las políticas de inversión en general, sobre la base de que los resultados económicos a largo plazo están directamente relacionados con la aplicación de esos principios.

A todo ello ha contribuido también el activismo de los accionistas, con su creciente énfasis en la importancia de un buen gobierno corporativo y la aparición de organizaciones que fomentan la inversión sostenible. Así, el Asset Owners Disclosure Project (AODP, 2016) publica anualmente el *ranking* de los 500 mayores inversores en relación con la gestión del riesgo climático en sus carteras. El resultado de este interés es la emisión de recomendaciones de actuación en materia de valoración medioambiental, social y de gobierno (ESG, por sus siglas en inglés), que se han utilizado para revisar las políticas de inversión de muchas carteras, así como para orientar las de los fondos de inversión verdes⁸.

Estos principios también inspiran la elaboración de índices de valores de empresas líderes en sostenibilidad empresarial. Estos índices son una aproximación al impacto que tienen las prácticas sostenibles sobre el valor para los accionistas y, consecuentemente, pueden servir como referencias fundamentales para analistas, gestores e inversores.

⁵ Entre ellos puede citarse como ejemplo el Carbon Disclosure Project y CERES.

⁶ «Proposal for a Disclosure Task Force on Climate-Related Risks», 9 de noviembre de 2015. El FSB considera que la información es un prerrequisito en las entidades financieras no solo para gestionar y valorar los riesgos del cambio climático sino también para tomar decisiones de préstamo, inversión o contratación de seguros.

⁷ Se puede encontrar un análisis comparado de las fuentes disponibles actualmente en el primer documento de la Task Force, «Phase 1 Report of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures».

⁸ En España, puede citarse, entre otros, el Foro Español de Inversión Socialmente Responsable (Spainsif), www.spainsif.es

El primer y más conocido índice de sostenibilidad es el Dow Jones Sustainability World Index (DJSI World), diseñado por Sustainable Asset Management y Dow Jones en 1999. Hoy en día, los inversores y analistas recurren al DJSI, en sus diversas modalidades, para gestionar carteras sostenibles, y lo mismo hacen las empresas para evaluar su desempeño sostenible⁹. Más recientemente se han creado un buen número de índices de acciones con exposiciones a riesgos medioambientales específicos (contaminación del aire, escasez de agua). Por ejemplo, el Financial Times Stock Exchange (FTSE) ha desarrollado un índice que proporciona una versión ajustada al riesgo de carbono del índice general FTSE, con ponderaciones sobre la base de la exposición de sus componentes al riesgo de carbono. De forma similar, el S&P Global Water Index suministra información sobre la exposición al carbono de las 50 compañías más importantes en el negocio del agua. En la Bolsa española, FTSE y Bolsas y Mercados Españoles han creado el índice FTSE4Good IBEX cuyos integrantes son las empresas del IBEX 35 que cumplen los requisitos del grupo de índices FTSE4Good.

En paralelo, se ha producido un incremento en las exigencias de difusión pública de los aspectos medioambientales de las empresas, tanto por los inversores y analistas como por los reguladores. Desde la crisis financiera internacional de 2008 se han dado pasos en el enfoque integrado de la información periódica de las compañías, que engloba los aspectos financieros y de sostenibilidad. Existen además iniciativas para normalizar y homogeneizar el contenido de estos informes, como es el caso de la Global Reporting Initiative (GRI). La revelación de información en materia de sostenibilidad y cambio climático con relevancia financiera se ha incorporado también a los estados contables de las empresas por los organismos de normalización

⁹ Partiendo de las compañías incluidas en el Dow Jones Global Total Stock Market Index, el DJSI World selecciona el 10 por 100 con mejor perfil de sostenibilidad en cada sector. Pueden consultarse en www.djindexes.com/sustainability. A partir de la revisión de septiembre de 2016, el índice está compuesto por 316 empresas; de ellas, 17 son españolas.

contable internacional como el International Accounting Standard Board (IASB).

Por su parte, las agencias de calificación están prestando una atención creciente en sus análisis al riesgo climático como un elemento que puede afectar a las calificaciones crediticias. Como ejemplo, Moody's Investor Services (2015) ha expresado su preocupación por el riesgo climático y ha apuntado a la industria del carbón como un ejemplo en el que las calificaciones crediticias han disminuido desde 2010. Esta misma Agencia ha anunciado que usará los compromisos del Acuerdo de París de 2015 para la calificación crediticia de las empresas y sectores expuestos al riesgo de carbono.

5. Los bonos verdes

Los denominados bonos verdes constituyen uno de los activos que derivan más directamente de los esfuerzos por promover la innovación en el ámbito de la financiación de iniciativas de mitigación y adaptación al cambio climático. Se emiten para generar capital destinado a financiar proyectos ambientales o relacionados con el cambio climático. Por lo tanto, además de evaluar las características financieras típicas de cualquier instrumento de deuda (vencimiento, tasa interna de retorno o TIR, calidad crediticia) los inversores en bonos verdes también evalúan el objetivo ambiental específico de los proyectos. En definitiva, hay tanto una valoración financiera como ética, en términos de reputación y compromiso con el medio ambiente. El atractivo para el inversor está en la presunción de que tales actividades deben producir un retorno sustancialmente superior al de los proyectos tradicionales debido a los futuros cambios en la regulación y en la tecnología.

El primer bono verde en sentido estricto fue emitido por el Banco Mundial en 2008, atendiendo a una demanda específica de los fondos de pensiones escandinavos para respaldar proyectos orientados a cuestiones climáticas. En sucesivas emisiones se diseñaron emisiones de bonos verdes como parte de su programa general de financiación para atender los requerimientos

específicos de inversores con políticas activas de responsabilidad social sostenible y para promover el apoyo a proyectos relacionados con el cambio climático en los países miembros prestatarios. En el caso de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés) sus emisiones de bonos verdes están destinadas fundamentalmente a la financiación de inversiones en materia de energía renovable y eficiencia energética.

Los bonos son emitidos en la actualidad por bancos multilaterales de desarrollo, entidades públicas nacionales y locales, instituciones financieras, empresas de energía y de servicios públicos. Concretamente, hasta finales de junio de 2016 el Banco Mundial había emitido 9.000 millones de dólares en más de 120 emisiones en 18 monedas para respaldar proyectos de mitigación y adaptación. Por su parte, la IFC ha emitido desde 2010 hasta mediados de 2016 bonos verdes por más de 3.800 millones de dólares. En general, el mercado ha crecido desde aproximadamente 4.000 millones de dólares en 2010 a más de 37.000 millones en 2014¹⁰. En todo caso, se trata de un mercado aún en desarrollo.

La paulatina consolidación de este instrumento financiero ha llevado a la elaboración de unos Principios de Bonos Verdes (GBP por sus siglas en inglés), publicados por la International Capital Markets Association (ICMA)¹¹ como pautas voluntarias, abarcando recomendaciones para la emisión, difusión y gestión de bonos. En esos principios se recogen varias categorías amplias de posibles proyectos admisibles¹².

Finalmente, cabe señalar que el G20 ha creado a principios de 2016 el Green Finance Study Group (GFSG) para promover la capacidad del sistema financiero a la hora de movilizar recursos hacia las inver-

siones favorables al medioambiente, identificando las posibles barreras institucionales y de mercado a las finanzas verdes.

6. Los nuevos activos medioambientales y su relación con los mercados financieros

Como es bien conocido, entre los mecanismos para mitigar las externalidades negativas generadas por sujetos contaminantes se encuentra la regulación sobre los derechos de emisión. Los mercados de derechos de emisión se han extendido a una gran variedad de actividades contaminantes y de recursos naturales escasos, desde los derechos de carbono hasta los derechos en materia de agua o de pesca, orientados a gestionar la escasez de estos recursos, así como los créditos fiscales para las energías renovables.

El resultado ha sido la creación de una nueva clase de activos, los activos medioambientales, que permite hablar de unas «finanzas del medioambiente»¹³, que aplica incentivos económicos, instrumentos financieros, tanto nuevos como tradicionales, y mecanismos de mercado para alcanzar resultados en materia medioambiental. El conocimiento y comprensión del funcionamiento de esta nueva clase de activos medioambientales resulta imprescindible para que los analistas financieros y los gestores de carteras puedan realizar sus evaluaciones y tomar decisiones de inversión sobre la base de la exposición a los riesgos medioambientales y de la respuesta a las oportunidades medioambientales de las empresas analizadas.

7. Algunas consideraciones sobre la gestión financiera de carteras vinculadas a los riesgos medioambientales

Hasta fechas recientes pocos gestores y analistas consideraban los riesgos de los activos afectados por la burbuja del carbono en sus modelos de

¹⁰ En el sitio web del Banco Mundial sobre bonos verdes <http://treasury.worldbank.org/cmd/htm/WorldBankGreenBonds.html> se encuentran disponibles resúmenes e indicadores clave de impacto para los proyectos admisibles y se puede acceder a documentos relevantes e información detallada sobre los proyectos.

¹¹ «Green Bond Principles 2016». Pueden consultarse en <http://www.icmagroup.org/Regulatory-Policy-and-Market-Practice/green-bonds/>

¹² Entre ellos, las energías renovables, la eficiencia energética, la gestión sostenible de residuos, el uso sostenible de la tierra, la conservación de la biodiversidad, el transporte limpio, la ordenación sostenible de las aguas y, con carácter general, la adaptación al cambio climático.

¹³ Puede consultarse el origen del término en SANDOR *et al.* (2014), p. 1.

valoración; lo que significa tanto como decir que se asumía, por defecto, que no había en la práctica riesgo de carbono.

Esta situación debe entenderse bajo la consideración de que el cambio climático es una cuestión compleja y sus consecuencias financieras inciertas¹⁴. Por lo tanto, los analistas tienen dificultades para conocer si los riesgos del cambio climático están adecuadamente incorporados al valor de los activos, lo están solo parcialmente o no lo están en absoluto. Algunos análisis referidos al periodo 2011-2014 (Andersson *et al.*, 2016 y De Jong *et al.*, 2016) no han identificado diferencias significativas en términos de rentabilidad-riesgo entre carteras con una baja huella de carbono y carteras sin consideración de la huella de carbono, lo que sugiere que este riesgo no estaba valorado adecuadamente en los mercados de capitales en ese período.

Pero una vez asumida la materialidad de las consecuencias del cambio climático, los gestores y analistas deben abordar el riesgo financiero que deriva de la exposición a los activos afectados por el proceso de transición. Los valores de las empresas de energía que han sufrido fuertemente con la caída de los precios del petróleo son un buen ejemplo; no está claro si se trata de un ajuste para la correcta valoración de estos activos afectados por la burbuja del carbono o, por el contrario, es una situación temporal, pero pone en evidencia la relevancia de estas consideraciones.

Si bien la evidencia científica sobre el cambio climático es cada vez más firme, existe una considerable incertidumbre en relación con la aplicación y eficacia de medidas para mitigar sus efectos. Esta incertidumbre afecta al retorno futuro de las inversiones, ya que si finalmente no se adoptan esas medidas o se adoptan con un nivel de intensidad inferior al previsto, el valor de las carteras adaptadas al cambio climático puede resentirse de forma notable en cuanto a su rentabili-

dad en comparación con las carteras no adaptadas. En definitiva, los inversores se enfrentan al riesgo del cambio climático y, simultáneamente, al riesgo del ritmo de implementación de las políticas de mitigación. En este sentido puede observarse una cierta similitud con las crisis financieras en las que, si bien la observación de crecientes desequilibrios alerta a los analistas de la inevitabilidad de la crisis, existe una cierta oscuridad sobre cuándo es más probable que estalle (Andersson *et al.*, 2016).

El planteamiento tiene una base real. Algunas de las políticas de mitigación del riesgo de cambio climático han sido suspendidas o retiradas provisionalmente como consecuencia de la crisis económica, o podrían serlo en el futuro¹⁵. Este cambio de expectativas beneficia a las compañías que son intensivas en el uso del carbono. Por tanto, los gestores de inversiones que pretenden cubrirse de los riesgos del cambio climático mediante la desinversión en determinados activos con alta huella de carbono soportan el riesgo de obtener rentabilidades inferiores si las políticas regulatorias de mitigación del cambio climático se posponen y las expectativas del mercado sobre su introducción son bajas.

Para afrontar este doble riesgo, desde el punto de vista de la gestión de las carteras se apuntan algunas aportaciones recientes. En relación con las carteras de renta variable, Andersson *et al.* (2016) proponen una estrategia para afrontar el riesgo regulatorio derivado del cambio climático con el objetivo de que, si los controles y limitaciones sobre el carbono se ponen en práctica o se espera que lo hagan, la estrategia permita obtener una rentabilidad superior a la del mercado, mientras que si finalmente no se adoptan acciones, la estrategia no se comporte peor de lo que lo haga el mercado. Se trata de una especie de opción «libre de carbono» que reduce la huella de carbono en la cartera pero sin sacrificar rentabilidad, una estrategia especialmente útil para que los inversores a largo plazo puedan

¹⁴ LITTERMAN (2013) apunta las dificultades de incorporar la cuestión del calentamiento global dentro de un modelo Capital Asset Pricing Model para estimar el valor actual neto de la riqueza global corregido por el daño del carbono.

¹⁵ A título de ejemplo, el candidato del Partido Republicano a la presidencia de EE UU en las elecciones de noviembre de 2016 incorpora en su programa la recuperación de la industria del carbón.

cubrirse del riesgo del cambio climático¹⁶. Las premisas esenciales de este planteamiento son que los mercados financieros infraponderan y no valoran el riesgo de carbono —aunque tendrán que valorarlo adecuadamente en el futuro— y que el riesgo de carbono está asimétricamente concentrado en unas pocas compañías.

Por lo que se refiere a las carteras de renta fija, también es posible el diseño de estrategias similares que pretenden proteger el capital contra los riesgos del cambio climático y de la no implantación de las medidas de adaptación. De Jong y Nguyen (2016) plantean una estrategia con una cartera de deuda corporativa con una huella de carbono muy reducida sin perder el objetivo de rentabilidad de un índice de mercado, utilizando las técnicas tradicionales de construcción de una cartera, aunque adaptadas para incorporar un criterio de reducción de carbono.

8. El sector asegurador frente a los riesgos del cambio climático

En su papel fundamental de protección mediante la transferencia y la gestión de riesgos, y en su calidad de gran inversor, el seguro está en el núcleo de un sistema financiero sostenible (UNEP Inquiry/PSI, 2015). Así, los efectos del cambio climático para el seguro no se limitan a su impacto sobre los riesgos —asegurados o susceptibles de ello—, sino que las acciones y estrategias del sector adquieren un protagonismo estratégico en la adaptación y mitigación del cambio climático y en la consecución de un desarrollo sostenible. Es un reto hacia el que el seguro ha mostrado paulatinamente, y desde hace más de 15 años, un decidido compromiso.

Los tres ámbitos de riesgo citados en el apartado 2 representan facetas vitales del seguro en las que cabe

esperar un impacto de gran alcance. Pero hay otra vertiente que va a verse afectada en el intento de organizar ordenadamente todos estos retos, con los nuevos productos e iniciativas innovadoras que vayan produciéndose, y es la vertiente reguladora, que en muchos países se ha visto estimulada por el cambio climático (UNEP Inquiry/PSI, 2015). Así, el Quinto Informe del IPCC, en particular el informe de su Grupo de Trabajo II sobre impactos, adaptación y vulnerabilidad (Arent *et al.*, 2014), señala específicamente que la regulación del mercado asegurador proporciona disponibilidad, asequibilidad y solvencia, pero a menudo adopta solo soluciones a corto y medio plazo. Debido al cambio climático, el papel del regulador debe evolucionar para incluir una valoración adecuada del riesgo, además de aspectos como la formación sobre el conocimiento del riesgo y reducción del riesgo a largo plazo.

La industria aseguradora trabaja intensamente, en asociación con el sector técnico-científico y académico, en la determinación del alcance de los riesgos físicos. Además de los modelos climáticos y los informes del IPCC (IPCC, 2012 y IPCC, 2014), hay cada vez más estudios sobre los impactos sectoriales del cambio climático (JRC, 2014 y OCDE, 2015) sobre los impactos de determinados fenómenos, como inundaciones fluviales o costeras (Alfieri *et al.*, 2015 y Masselink *et al.*, 2016), o sobre la salud¹⁷ (Hotez, 2016).

Las estadísticas de daños por catástrofes naturales (CRED, 2015; Munich Re, 2016 y Swiss Re, 2016) muestran una clara tendencia creciente de las pérdidas materiales por fenómenos hidrometeorológicos en los últimos 40 años, que en la pasada década estuvieron detrás de alrededor del 80 por 100 de las catástrofes naturales (UNEP Inquiry/PSI, 2015).

Aunque cabe preguntarse si ese importante aumento, que ha supuesto que las pérdidas totales se multipliquen

¹⁶ Los autores proponen un índice cuya construcción básica se realice a partir de un *benchmark* estándar, como el S&P 500 o el NASDAQ 100, eliminando o infraponderando las compañías con huellas de carbono relativamente altas, pero con una ponderación de sus componentes que permitiese mantener un *tracking error* muy bajo con respecto al *benchmark*; es decir, con una exposición de riesgo agregado similar a la del índice del mercado.

¹⁷ La Organización Mundial de la Salud resalta que el cambio climático afecta a los determinantes sociales y medioambientales de la salud (aire, agua, alimentos, alojamiento) y estima que entre 2030 y 2050 el cambio climático podría causar 250.000 muertes adicionales al año en el mundo por malnutrición, malaria, diarrea y estrés por calor (WHO, 2016).

por cuatro, se debe a un cambio en el clima, es decir, a un cambio en la peligrosidad, o al aumento de la exposición al riesgo: mayor población, mayor valor de los bienes y mayor concentración de la población en zonas vulnerables como las costas, las laderas de montañas o los márgenes de los ríos. Por eso se está poniendo mucho empeño en encontrar unos criterios más adecuados y precisos para poder determinar —atribuir— si un evento dado es o no consecuencia del cambio climático, o si sus efectos se han visto agravados y en qué medida (NAS, 2016 y Kreft *et al.*, 2015). A modo de ejemplo, hay estudios (Lloyd's, 2014) que indican que las pérdidas ocasionadas por el ciclón extratropical Sandy en Nueva York se vieron agravadas en un 30 por 100 solo como consecuencia del aumento del nivel del mar que ya se ha registrado desde 1950¹⁸.

Por lo tanto, si ya es difícil atribuir al cambio climático los efectos que se están produciendo en la actualidad, en el campo de la predicción, debido al factor incertidumbre y a los diversos escenarios posibles, es aún más complejo aventurar el impacto del cambio climático en el comportamiento de los riesgos y en las pérdidas esperables. No obstante, cada vez son más los estudios que, sobre todo en relación a los eventos extremos, realizan aproximaciones sobre la materia, vaticinando aumentos, a veces significativos, de las pérdidas totales y aseguradas¹⁹.

En Francia, la Caisse Centrale de Réassurance ha realizado un estudio para estimar mediante modelización las pérdidas esperadas en 2050 en bienes asegurados a resultas de inundaciones y sequías (CCR, 2015). El estudio permite vaticinar que dentro de 35 años tales pérdidas se duplicarían con respecto a los niveles de pérdidas actuales, pero la causa del 80 por 100 de ese aumento de las pérdidas no sería la peligrosidad directa relacionada con los riesgos físicos

del cambio climático, sino el aumento de la exposición: tanto debida a la mayor concentración de los bienes asegurados en zonas de riesgo, como del aumento de su valor. Sirva este estudio como ilustración de la complejidad de los problemas y de la dificultad que representa la estimación de las múltiples consecuencias previsibles, sobre todo cuando son el resultado de una amplia combinación de factores.

Nadie duda de que todo este cambio en la peligrosidad tendrá un impacto en el seguro de catástrofes, tanto en los ramos de vida y salud, de bienes, en los seguros agrarios, en los ramos de responsabilidad y en la pérdida de beneficios como consecuencia de los efectos derivados. En realidad, la práctica totalidad de los ramos del seguro se verán de una forma u otra afectados por el cambio climático.

El caso de la incidencia del cambio climático sobre el seguro agrario, con escenarios que en regiones como la mediterránea apuntan a una conjunción de menor precipitación y ascenso térmico, aumentando así el estrés hídrico de los cultivos, es particularmente interesante aunque complejo de evaluar. Más cuando algunos estudios apuntan a que la mayor cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera puede producir, por medio de la llamada «siembra de carbono», un aumento del rendimiento de los cultivos, por lo menos durante las próximas décadas en las que los efectos del calentamiento, y disminución y aumento de la irregularidad de las precipitaciones no sean tan graves (JRC, 2014).

9. Opciones aseguradoras frente a los riesgos derivados del cambio climático

El seguro es una herramienta financiera de probada idoneidad para hacer frente a las pérdidas originadas por estos riesgos físicos, emergentes o agravados por el cambio climático y, por tanto, para aumentar la capacidad de recuperación y la resiliencia de las sociedades. Pero también el aumento del riesgo puede suponer un desafío para la solvencia de las entidades

¹⁸ «Recently, the drivers of major water crisis (including in California and Brazil) have been acknowledged as clearly linked to climate change». UNEP Inquiry/PSI, 2015, p. 13.

¹⁹ «According to Karen Clark, president of the Boston-based Karen Clark & Co. hurricane modeling consulting firm, global warming could lead to a 2 to 5 percent increase in hurricane peak wind speeds over the next 20 years, which in turn could result in a 30 to 40 percent increase in property insurance losses» (III, 2014).

aseguradoras²⁰ y para la asequibilidad de las primas, condición indispensable para universalizar la cobertura frente a los riesgos.

Desde el punto de vista del seguro hay múltiples modos de afrontar este reto, según sean los riesgos del medio físico y el nivel socioeconómico y cultural del medio humano (Clarke *et al.*, 2016). En buena medida las soluciones pasan por un aumento de la penetración del seguro, esto es, del acceso lo más generalizado posible entre la población, lo que, entre otras cosas, supone aplicar tarifas asequibles. En la actualidad, y a nivel global, solo un 30 por 100 de las pérdidas por catástrofes naturales están aseguradas (Swiss Re, 2015), es decir, de los 180.000 millones de dólares americanos a los que, de media, ascienden anualmente las pérdidas globales por catástrofes naturales en el mundo, 127.000 millones quedan sin protección aseguradora, particularmente en los países menos adelantados y en desarrollo.

Para reducir esta brecha entre el daño total y el daño asegurado y aumentar la penetración del seguro, aparte de adaptar las soluciones y productos de financiación del riesgo existentes, tanto en los ámbitos del seguro y del reaseguro, como en las alternativas que ofrece el mercado de capitales (bonos de catástrofes, etc.), es preciso indagar en nuevas vías y profundizar en otras soluciones que ya vienen aplicándose, como los microseguros y los seguros paramétricos o de índices²¹. Además, ante la envergadura del reto, depen-

diendo de las circunstancias de cada país, puede ser recomendable el establecimiento de mecanismos aseguradores de colaboración público-privada.

Dada la práctica infinidad de situaciones particulares en todo el mundo, las soluciones aseguradoras son igualmente muy variadas y heterogéneas, respondiendo de diversa forma a cuestiones como, por ejemplo, si es más apropiado establecer tarifas para las primas basadas estrictamente en el riesgo particular del asegurado, que pueden ser un incentivo para que éste adopte medidas para disminuir su vulnerabilidad, o si es preferible aplicar criterios de compensación, solidaridad y diversificación, que pueden favorecer enormemente la asequibilidad de las primas y la penetración del seguro; si el seguro debe ser estrictamente voluntario o si debe ser obligatorio en determinados casos para fomentar la penetración y constituir una masa de asegurados que haga viable el sistema de cobertura; o incluso si debe negarse el seguro a propiedades con una vulnerabilidad manifiesta y una siniestralidad recurrente, o bien utilizar otras opciones como utilizar las indemnizaciones del seguro para facilitar el traslado de las propiedades a ubicaciones más seguras. La reflexión pasa también por valorar la eficacia de los sistemas de financiación de las pérdidas *ex post*, como los fondos estatales de ayudas basados en los impuestos, frente a los sistemas *ex ante*, entre ellos, el seguro.

Además, el sector asegurador dispone de extensas y detalladas bases de datos de daños por catástrofes naturales que sirven de fuente básica para estudios dedicados a aumentar el conocimiento de los riesgos naturales y a determinar su previsible variación con el cambio climático.

En cuanto a los riesgos de transición, el sector asegurador es un actor de primer orden. En todo el mundo, la cartera de inversiones del sector está valorada en unos 30 billones de dólares americanos (TheCityUK, 2015 y OCDE-The Geneva Association, 2016). Gestionándola con tiempo y perspectiva estratégica para soslayar la aparición de la mencionada burbuja del carbono, el sector asegurador puede ir desinvirtiendo en sectores

²⁰ El incremento previsto en las pérdidas aseguradas ha sido tenido en cuenta por las agencias de calificación a la hora de evaluar la salud financiera de las aseguradoras. Así, para el caso de la cobertura de huracanes en Estados Unidos la referencia de la adecuación de capital relativa a la exposición de una compañía era la pérdida por un evento de 100 años (recurrencia) y ha pasado a ser la estimada para un evento de 250 años, notablemente superior en su importe (III, 2014).

²¹ El seguro paramétrico o de índices determina las indemnizaciones por siniestros en función de índices de intensidad de un evento natural predefinido y en un área geográfica y periodo temporal también predeterminados, hasta un límite anual fijado. El seguro paramétrico, para calcular la indemnización, no precisa de un procedimiento de valoración de daños (pérdidas materiales producidas, por ejemplo) sino que ese cálculo depende solamente de las características medibles de un evento catastrófico determinado, o índice subyacente (nivel de precipitación, velocidad del viento, u otro), que establecen por lo general agencias independientes (CCS, 2008, p. 59).

intensivos en carbono y dirigiendo sus inversiones hacia infraestructuras, tecnologías y sectores bajos en carbono. Así, no solo daría una muestra inequívoca de su compromiso con respecto a los riesgos climáticos, sino que se convertiría en protagonista, adoptando medidas con un impacto real y muy relevante de cara a la mitigación de las emisiones. Puede resultar, además, paradójico que las aseguradoras sigan invirtiendo en sectores que, a largo plazo, aumentarán los riesgos físicos a los que se enfrentarán, comprometiendo potencialmente la viabilidad y rentabilidad de su negocio. Es necesario reconocer que, pese a iniciativas como la Declaración sobre Riesgos Climáticos, suscrita por varios de los actores más representativos del sector (The Geneva Association, 2014), el ámbito asegurador aún tiene que recorrer un largo camino en su concienciación y en la transición de la colocación de sus inversiones en sectores bajos en carbono (AODP, 2016).

10. La perspectiva española del aseguramiento de los riesgos del cambio climático

En el ámbito de la cobertura aseguradora de los daños por catástrofes naturales España cuenta con un sistema singular e internacionalmente reconocido: el Sistema para la cobertura de los Riesgos Extraordinarios²², entre los que se incluyen buena parte de los riesgos hidrometeorológicos más frecuentes, indemnizando los daños ocasionados por inundaciones fluviales y costeras, embates de mar y vientos fuertes. El sistema, que constituye un modelo de colaboración público-

²² El sistema se basa en una compensación entre riesgos de distinta naturaleza, lo que justifica que no se tarifique el recargo del CCS sobre el nivel particular de exposición a un riesgo determinado, sino que se calcula sobre la base de alcanzar un equilibrio técnico global para todos los riesgos cubiertos por el sistema, estableciendo, para cada tipo de bien, una tarifa que es igual para todos los asegurados y para todas las zonas geográficas del territorio nacional sin distinción. Así, el importe del recargo depende únicamente del tipo de bien protegido y del capital asegurado en la póliza. El carácter obligatorio de la cobertura extiende el colectivo asegurado a casi 115.000.000 de pólizas: aproximadamente 48.000.000 en la categoría de bienes, 52.000.000 en la de vida y accidentes y 15.000.000 en pérdida de beneficios (CCS, 2016). El sistema es autosostenible y no requiere de ningún tipo de aportación de los presupuestos de ninguna administración pública.

privada en la viabilidad y eficiencia de una solución aseguradora para la cobertura de riesgos catastróficos, es gestionado por el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS, 2015a; CCS, 2015b y Machetti, 2006).

De acuerdo con los resultados de los modelos climáticos y sus impactos, contando con el elevado componente de incertidumbre sobre cómo se manifestará el calentamiento global en los diferentes escenarios espacio-temporales, las previsiones apuntan a un aumento de la peligrosidad, fundamentalmente por lo que respecta a los eventos hidrometeorológicos y climáticos extremos. Esto es, particularmente para el sur de Europa, un claro aumento de las olas de calor, disminución de la precipitación y aumento de su irregularidad, consiguiente aumento de la duración e intensidad de las sequías y el ascenso del nivel del mar, que repercutirá en los efectos de los vientos fuertes en el litoral, más allá de la propia evolución de estos, aún relativamente indeterminada. Habría que esperar entonces un incremento de los daños por inundación —particularmente por crecidas relámpago en cuencas de tamaño limitado—, por tempestad y por otros eventos climáticos, como sequías, efectos de las olas de calor sobre la salud e incendios forestales, con la correspondiente repercusión en el seguro.

Como se ha comentado, es una tarea compleja determinar el grado de incidencia más o menos aproximada, según escenarios, del cambio climático en la peligrosidad de los distintos tipos de eventos climáticos. No obstante, es aún más complejo evaluar ese tipo de incidencia en el terreno del riesgo, en los daños, ya que ahí intervienen factores de carácter antrópico, agravantes por lo general de la vulnerabilidad de las poblaciones e infraestructuras. En los estudios sobre siniestralidades pasadas relativas a eventos climáticos, el factor determinante de la tendencia alcista de los daños ha sido el incremento de la vulnerabilidad como consecuencia del incremento de las exposiciones y de determinados comportamientos humanos: aumento de la población y su concentración, aumento de los bienes y de su valor, malas prácticas en la planificación y

gestión de los usos del suelo (ocupación de zonas de riesgo). Y en el caso del estudio de tendencias en los daños asegurados habrá que tener en cuenta un factor fundamental: la penetración social de las coberturas.

Todo lo anterior es también aplicable a la situación en España, y más concretamente a la que atañe al ámbito del seguro, respecto de la cual diversos estudios atribuyen el comportamiento siniestral y la tendencia alcista de los daños a los factores antrópicos mencionados y a la incidencia de la penetración del seguro (Piserra *et al.*, 2005). Esto es especialmente reseñable en lo que respecta a los daños asegurados causados por riesgos hidrometeorológicos, sobre todo por inundación (Barredo *et al.*, 2012). No obstante lo anterior, el hecho de que en siniestralidades pasadas no se hallen indicios de que el cambio climático haya sido un factor determinante no implica desistir en la estimación, a través de modelos numéricos, de la incidencia del calentamiento global sobre los riesgos climáticos (estimación de daños) en un escenario futuro.

En España es previsible que el cambio climático tenga una repercusión en el aumento de los daños asegurados ocasionados por riesgos climáticos, pero también es previsible que, como en el caso de Francia, el peso principal recaiga en los factores antrópicos, incluida la penetración del seguro. Los cálculos actuariales del CCS muestran que, a partir de las siniestralidades experimentadas y de mantenerse las mismas condiciones en el mercado asegurador español (tendencias de la penetración del seguro y de los capitales asegurados), el actual Sistema de Riesgos Extraordinarios podría asumir hacia 2050, sin necesidad de realizar modificaciones ni de afectar al importe final de la reserva de estabilización, un aumento en la siniestralidad del 15 al 20 por 100 como consecuencia de los riesgos directos del cambio climático en forma de inundaciones y vientos fuertes. En cualquier caso, la particular estructura flexible de esta institución, su misión de cooperación y complemento del sector asegurador privado y su historia de evolución y cambio en las funciones que le son asignadas según las distintas necesidades

que se han ido presentando, coloca quizás a España en una posición relativamente favorable a la hora de ir enfrentando las posibles consecuencias de los impactos del cambio climático sobre los riesgos asegurados.

Es también importante mencionar que las medidas de reducción del riesgo tienen un efecto apreciable. En España, el coste medio de las indemnizaciones por inundación que abona el CCS, según sus propios datos y en costes actualizados (CCS, 2016), se ha reducido a la cuarta parte entre 1981 y 2015. Como apuntan algunos autores (Olcina *et al.*, 2016), las medidas de adaptación a las inundaciones: alerta temprana, gestión hidrológica, infraestructuras de defensa, medidas de autoprotección y retirada de elementos vulnerables, etc., han jugado un papel importante de cara a la disminución de la vulnerabilidad. Es una muestra de que la planificación y la coordinación entre los distintos actores implicados ofrecen resultados y supone un ejemplo a la hora de afrontar los impactos derivados del cambio climático.

Referencias bibliográficas

- [1] ALFIERI L.; FEYEN, L.; DOTTORI, F. y BIANCHI, A. (2015). «Ensemble Flood Risk Assessment in Europe Under High End Climate Scenarios». *Global Environmental Change*, nº 35, pp. 199-212.
- [2] ANDERSSON, M.; BOLTON, P. y SAMAMA, F. (2016). «Hedging Climate Risk». *Financial Analysts Journal*, vol. 72, nº 3, pp. 13-32.
- [3] ARENT; D. J.; TOL, R. S. J.; FAUST, E.; HELLA, J. P.; KUMAR, S.; STRZEPEK, K. M.; TÓTH, F. L. y YAN, D. (2014). «Key Economic Sectors and Services», en: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 659-708.
- [4] AODP (2016). *Global Climate 500 Index 2016: Rating the World's Investors on Climate-related Financial Risk*. Asset Owners Disclosure Project, www.aodproject.net.
- [5] BARREDO, J. I.; SAURI, D. y LLASAT, M. C. (2012). «Assessing Trends in Insured Losses From Floods in Spain 1971-2008». *Natural Hazards and Earth System Sciences*, nº 12, pp. 1723-1729, mayo.

- [6] CARROLL, C. M.; EVANS, J. R.; PATTON, L. E. y ZIMOLZAK, J.L. (2012). *Climate Change and Insurance*. American Bar Association, Chicago, 2012, 238 pp.
- [7] CCR (2015). *Modélisation de l'impact du Changement Climatique sur les Dommages Assurés dans le Cadre du Régime Catastrophes Naturelles*. Service R&D modélisation, Département des Études Techniques, Direction des réassurances publiques, Caisse Centrale de Réassurance. Paris, France, 28 pp.
- [8] CLARKE, D.; MAHUL, O.; POULTER, R. y TEH, T. L. (2016). «Evaluating Sovereign Disaster Risk Finance Strategies. A Framework». *World Bank Group Policy Research Working Paper 7721*, 17 pp.
- [9] CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS (2008). *La cobertura aseguradora de las catástrofes naturales. Diversidad de sistemas*, Madrid, 2008, 219 pp. Disponible en: <http://www.consorseguros.es/web/documents/10184/44193/catastrofesNaturales/80d641ad-84f1-414a-94e7-753339bd4e7c>.
- [10] CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS (2015a). *La cobertura de los riesgos extraordinarios en España*. Madrid, 13 pp. Disponible en: http://www.consorseguros.es/web/documents/10184/35211/Cobertura_Riesgos_Extraordinarios/7c2721bf-890b-435c-8ffa-8c2a58fc664d
- [11] CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS (2015b). *Actividad y funciones*, Madrid, 17 pp. Disponible en http://www.consorseguros.es/web/documents/10184/35211/Actividad_Funciones_2016/9f5f578a-dc75-4b09-b467-4b921b51c912.
- [12] CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS (2016). *Estadística de riesgos extraordinarios. Serie 1971-2015*. Madrid, 143 pp.
- [13] CRED-UNISDR (2015). *The Human Cost of Weather-Related Disasters 1995-2015*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Brussels, Belgium and United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Ginebra, Suiza, 27 pp.
- [14] DE JONG, M. y NGUYEN, A (2016). «Weathered for Climate Risk: A Bond Investment Proposition». *Financial Analysts Journal*, vol. 72, nº 3, pp. 34-39.
- [15] FINANCIAL STABILITY BOARD (2015). *Proposal for a Disclosure Task Force on Climate-related Risks*. Disponible en: <http://www.fsb.org/wp-content/uploads/Disclosure-task-force-on-climate-related-risks.pdf>
- [16] FINANCIAL STABILITY BOARD (2016). *Phase 1 Report of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. Disponible en: https://www.fsb-tcfd.org/wp-content/uploads/2016/03/Phase_I_Report_v15.pdf
- [17] HOTEZ, P. J. (2016). *Southern Europe's Coming Plagues: Vector-Borne Neglected Tropical Diseases*. *PLoS Negl Trop Dis* 10(6).
- [18] HOWARTH, R.W.; SANTORO, R. y INGRAFFEA, A. (2011). «Methane and the Greenhouse-gas Footprint of Natural Gas from Shale Formations». *Climatic Change*, 106 (679).
- [19] III (2014). *Climate Change: Insurance Issues*. Insurance Information Institute- *The Topic*, septiembre, 2014. Disponible en: www.iii.org/issue-update/climate-change-insurance-issues
- [20] IPCC (2012). *Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático: resumen para responsables de políticas*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Ginebra, Suiza, 21 pp.
- [21] IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Ginebra, Suiza, 151 pp.
- [22] JOINT RESEARCH CENTER (2014). «Climate Impacts in Europe. The JRC PESETA II Project». *JRC Scientific and Policy Reports*, EUR 26586EN, 151 pp.
- [23] KREFT, S.; ECKSTEIN, D.; DORSCH, L. y FISCHER, L. (2015). *Global Climate Risk Index 2016. Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-Related Loss Events in 2014 and 1995 to 2014*. Grinwatch, Bonn, noviembre, 2015, 32 pp.
- [24] LITTERMAN, R. (2013). «What Is the Right Price for Carbon Emissions?» *Regulation Summer 2013*. CATO Institute, pp. 38-43.
- [25] LLOYD'S OF LONDON (2014). *Setting the Agenda on Climate Change*. Disponible en: <http://www.lloyds.com/news-and-insight/news-and-features/environment/environment-2014/setting-the-agenda-on-climate-change>
- [26] MACHETTI, I. (2006). «El Consorcio de Compensación de Seguros: institución única, multidisciplinar y flexible al servicio del seguro español». *Información Comercial Española. Revista de Economía*, nº 833, pp. 69-85.
- [27] MASSELINK, G.; CASTELLE, B.; SCOTT, T. et al. (2016). «Extreme Wave Activity During 2013/2014 Winter and Morphological Impacts Along the Atlantic Coast of Europe». *Geophysical Research Letters*, nº 43.
- [28] MOODY'S INVESTORS SERVICES (2015). *Impact of Carbon Reduction Policies Is Rising Globally*. Press release, 31 de marzo.

- [29] MUNICH RE (2016). *Topics Geo 2015: Natural Catastrophes 2015. Analyses, Assessments, Positions*. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Munich, Alemania, 76 pp.
- [30] NAS (2016). *Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change*. National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, Washington DC, USA, 145 pp.
- [31] OCDE (2015). *The Economic Consequences of Climate Change*. OECD Publishing, París, Francia, 137 pp.
- [32] OCDE – THE GENEVA ASSOCIATION (2016). *Special Session on Climate Change and the Insurance Sector: Conference Review*. París, 3 de diciembre 2015. OECD, París, Francia y The Geneva Association, Ginebra, Suiza, 26 pp.
- [33] OLCINA, J.; SAURI, D.; HERNÁNDEZ, M. y RIBAS, A. (2016). «Flood Policy in Spain: A Review for the Period 1983-2013». *Disaster Prevision and Management*, vol. 25, nº 1, pp. 41-58.
- [34] PISERRA, M. T.; NÁJERA, A. y LAPIEZA, R. (2005). «Impactos sobre el sector del seguro», en *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por efecto del Cambio Climático*, editado por: MORENO RODRÍGUEZ, J.M., Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp. 663-698.
- [35] PRA (2015). *The Impact of Climate Change on the UK Insurance Sector: A Climate Change Adaptation Report by the Prudential Regulation Authority*. Bank of England, Prudential Regulation Authority, Londres, septiembre, 85 pp.
- [36] SANDOR R.L.; CLARK N.J., KANAKASABAI, M. y MARQUES, R. L. (2014). *Environmental Markets: A New Asset Class*. The CFA Institute Research Foundation, 159 pp.
- [37] SWISS RE (2015). «Infraseguros de riesgos de daños: cerrando la brecha». *Sigma*, nº 5, 2015. Swiss Reinsurance Company, Zúrich, Suiza, 39 pp.
- [38] SWISS RE (2016). «Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2015. Asia sufre cuantiosos daños». *Sigma* nº 1, 2016. Swiss Reinsurance Company, Zúrich, Suiza, 60 pp.
- [39] THECITYUK (2015). *UK Fund Management: An Attractive Proposition for International Funds*. The City Uk, Londres, noviembre, 32 pp.
- [40] THE ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT (2015). *The Cost of Inaction: Recognising the Value at Risk from Climate Change*, 62 pp. Disponible en: https://www.eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/The%20cost%20of%20inaction_0.pdf
- [41] THE GENEVA ASSOCIATION (2014). *Climate Risk Statement of The Geneva Association*. Disponible en <https://www.genevaassociation.org/media/878686/ga2014-climate-risk-statement.pdf>
- [42] UNEP (2016). *The Adaptation Finance Gap Report*. UNEP, mayo, 54 pp.
- [43] UNEP INQUIRY/PSI (2015). «Insurance 2030: Harnessing Insurance for Sustainable Development». *Inquiry Working Paper 15/01*, Ginebra, junio, 39 pp.
- [44] WHO (2016). *Climate Change and Health*. World Health Organization, Fact sheet, Reviewed. Junio 2016. Disponible en: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/en
- [45] WORLD ECONOMIC FORUM (2016). *The Global Risk Report 2016*, 11th edition. Ginebra, 103 pp.