

# sigma

---

## **Catástrofes naturales en tiempos de acumulación económica y riesgos climáticos**

- 01 Resumen
- 03 Puntos clave del informe
- 05 Resumen de catástrofes en 2019
- 06 Los daños por desastres meteorológicos aumentan en paralelo al crecimiento de las economías y al cambio climático
- 15 Cambio climático: la opinión de los científicos
- 20 Cambio climático: implicaciones para el seguro
- 27 Conclusión
- 28 Apéndice

# Resumen

Los daños asegurados globales ocasionados por catástrofes en 2019 ascendieron a 60 000 millones de USD.

La tendencia al aumento de los daños generados por fenómenos meteorológicos se debe en gran parte al incremento de exposiciones como consecuencia del crecimiento económico y la urbanización.

Prevedemos que los efectos del cambio climático se traducirán cada vez más en un aumento de los daños en las próximas décadas.

Los riesgos climáticos siguen siendo asegurables...

... pero el sector del seguro debe volver a evaluar los procesos de suscripción y además incorporar componentes de daños no contabilizados hasta ahora en la modelización de riesgos.

En 2019, los daños económicos causados por catástrofes, estimados en 146 000 millones de USD, fueron inferiores a los de los dos años anteriores debido a la ausencia de grandes huracanes en EE. UU. El seguro cubrió daños por valor de 60 000 millones de USD, una cifra por debajo del promedio anual de 75 000 millones de USD de los 10 años anteriores. De los daños asegurados del año pasado, 52 000 millones de USD correspondían a catástrofes naturales. Los tifones Hagibis y Faxai que azotaron Japón fueron las catástrofes que más daños ocasionaron en 2019 en todo el mundo.

Desde 1980, la mayoría de los crecientes daños asociados con fenómenos meteorológicos es consecuencia de la acumulación de exposición que conlleva el crecimiento económico y la urbanización. La concentración de activos (humanos y físicos), especialmente en zonas urbanas, tales como regiones costeras bajas que son vulnerables a condiciones meteorológicas adversas, dispara el potencial de daños cuando golpea un fenómeno meteorológico extremo. Otros factores socioeconómicos representan la mayor parte del resto de la tendencia al aumento de los daños con el paso del tiempo.

Este informe *sigma* incluye un capítulo escrito por el profesor Adam Sobel de la Universidad de Columbia que señala que aunque resulta difícil predecir el alcance total del impacto del cambio climático, la falta de pruebas no demuestra que no haya habido cambio. Los efectos del cambio climático ya se están viendo: temperaturas promedio más cálidas, niveles de mar más elevados, olas de calor más frecuentes y prolongadas, fenómenos meteorológicos más extremos y patrones de precipitaciones irregulares. Creemos que el aumento de las temperaturas provocará un incremento de la frecuencia de fenómenos meteorológicos severos, y que estos contribuirán cada vez más a aumentar los daños en las próximas décadas. Los impactos se manifiestan sobre todo en riesgos secundarios más intensos, que son eventos de tamaño pequeño a mediano, o efectos secundarios de un riesgo principal. Por ejemplo, en 2019, las intensas lluvias que provocó el tifón Hagibis en Japón, la marejada ciclónica después del ciclón Idai en Mozambique y las lluvias monzónicas en el Sudeste Asiático causaron inundaciones generalizadas. Y, aunque los incendios forestales en California disminuyeron respecto a 2017 y 2018, las elevadas temperaturas récord en el este de Australia hicieron que ardieran millones de hectáreas de matorral en los incendios más prolongados que jamás ha registrado el país.

Resulta difícil y complejo predecir el alcance total del impacto del cambio climático, pero creemos que los riesgos relacionados con el clima continúan siendo asegurables. Sin embargo, ha llegado el momento de actuar. El riesgo a largo plazo de un cambio climático no mitigado es alcanzar «puntos de inflexión» irreversibles y, en este escenario, sus efectos podrían poner en peligro la asegurabilidad de los activos, especialmente en regiones con una exposición elevada. El sector necesita integrar activamente y hacer un seguimiento dinámico de los efectos del calentamiento global y adaptar los modelos a un panorama de riesgos profundamente cambiante. Esto incluye añadir dos nuevas dimensiones a la ecuación de evaluación de riesgo. El primero es la escala temporal. Las aseguradoras deberían modelizar a corto plazo, pero también planificar a largo plazo, en cuanto a las consecuencias previstas de diferentes riesgos climáticos.

El cambio climático dinamiza el panorama de riesgos y las aseguradoras deben responder en consecuencia. Muchos de los modelos de catástrofe actuales están anclados en el pasado y no tienen en cuenta plenamente el aumento de exposición resultante de la creciente concentración de valor en un mundo en rápida urbanización y, en ocasiones, más vulnerable, en particular, cuando el crecimiento urbano ocurre en regiones de riesgo elevado. Otros factores complejos como la desviación de los daños también suponen un reto para la modelización. La desviación de los daños hace referencia al aumento de los daños con el tiempo y se ha observado en el desarrollo de los daños de grandes huracanes y tifones. Puede

## Resumen

Los efectos del cambio climático y la evolución de otras tendencias suponen un riesgo para la rentabilidad y la solvencia de las re/aseguradoras.

haber muchos factores implicados como, por ejemplo, la inflación social o la falta de coordinación en el tratamiento de los siniestros, lo que hace aumentar los daños hasta niveles más elevados que los previstos.

Las re/aseguradoras se enfrentan a riesgos climáticos en ambos lados de sus balances, lo que puede tener efectos potencialmente adversos sobre la rentabilidad de la suscripción y la solvencia a largo plazo. En el lado del pasivo, el principal riesgo es infravalorar las primas de seguro debido a la dependencia de datos históricos de siniestros o modelos incompletos/desfasados. En el lado del activo, la exposición se deriva del impacto de los riesgos físicos y de transición sobre los activos invertidos, incluidos fondos de infraestructuras y la cartera de bonos corporativos de las aseguradoras. Como primer paso para mantener la rentabilidad, las re/aseguradoras deben adaptarse al panorama de riesgos de hoy en día, representado por los efectos del actual cambio climático y las otras tendencias.

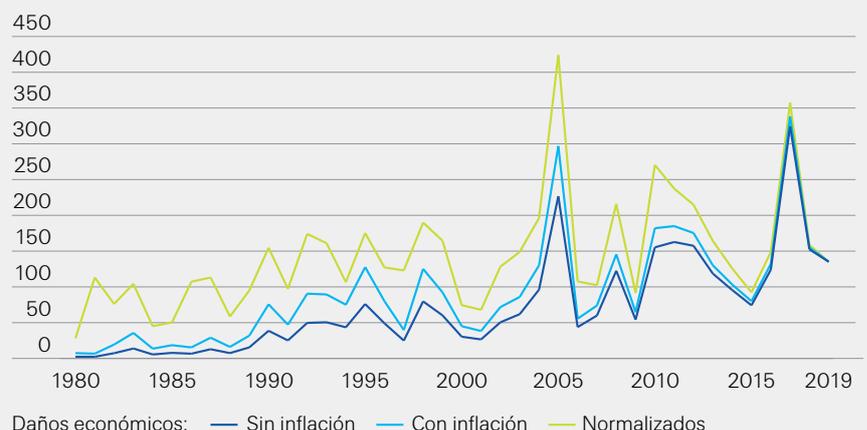
# Puntos clave del informe

- Hasta la fecha, la mayor parte de la tendencia al alza de los daños generados por catástrofes naturales es consecuencia de la acumulación de exposición en forma de capital físico y humano, lo que a su vez ha sido resultado del desarrollo económico y la urbanización.
- Creemos que el aumento de las temperaturas globales conllevará un aumento de la frecuencia de fenómenos meteorológicos severos y que esto contribuirá al incremento de los daños en las próximas décadas.
- Los efectos del cambio climático ya son evidentes: temperaturas promedio más cálidas, niveles de mar más elevados, deshielo de los casquetes polares, olas de calor más frecuentes y prolongadas, patrones de precipitaciones irregulares y fenómenos meteorológicos más extremos.
- Los efectos del cambio climático contribuyen especialmente al aumento de daños por riesgos secundarios. En 2017, 2018 y 2019, los riesgos secundarios, que pueden ser eventos de tamaño pequeño a mediano, o efectos secundarios de un riesgo principal (p. ej., un *tsunami* tras un terremoto), representaron la mayor parte de los daños totales en cada uno de los años.
- Todavía no se comprenden del todo los procesos que rigen los efectos del cambio climático sobre la frecuencia y gravedad de las catástrofes naturales. Los indicios de la influencia del cambio climático sobre riesgos primarios como huracanes no están del todo claros, aunque esta influencia todavía está presente. Las cuestiones pendientes son su naturaleza y magnitud, y en qué medida afecta a los daños.
- Dicho esto, creemos que si no se actúa ahora podrían alcanzarse puntos de inflexión irreversibles en los sistemas climáticos que podrían comprometer la asegurabilidad, particularmente en regiones altamente expuestas.
- Hasta ahora, los riesgos relacionados con el clima siguen siendo asegurables. La naturaleza a corto plazo de la mayoría del negocio de las re/aseguradoras de daños permite realizar continuos ajustes de las perspectivas de riesgo para reflejar los cambios observados en el clima, la exposición y la vulnerabilidad.
- Para mantener la asegurabilidad, el sector re/asegurador debe hacer un seguimiento dinámico de los efectos del calentamiento global, adaptando los modelos a un panorama de riesgos en constante evolución, e integrar continuamente nuevos conocimientos en la evaluación de riesgo.
- Para la modelización prospectiva de próxima generación es clave comprender cómo factores socioeconómicos anclados en el pasado, pero que todavía no se capturan íntegramente en los modelos, afectan hoy al aumento del riesgo y daños.
- Además, las catástrofes de 2019 ofrecen lecciones sobre componentes de daños complejos como la desviación de los daños, que no siempre se reflejan totalmente en los modelos de riesgo actuales.

## Acumulación de exposición y aumento de daños

La normalización es un ajuste que se realiza para mostrar que un evento pasado, si se produjera con la misma magnitud hoy en día, causaría más daños que el año en que sucedió debido a la acumulación de valor (activos físicos y humanos). Siendo todo lo demás igual, el cambio climático provocaría un aumento de los daños conforme avanza el tiempo. Pero los cambios socioeconómicos y otros factores no se mantienen constantes y, de mismo modo, el aumento de los daños normalizados no constituye una «prueba» de cambio climático.

**Daños económicos causados por fenómenos meteorológicos extremos, 1980–2019, sin inflación, con inflación (precios de 2019) y normalizados (miles de millones de USD)**



Daños económicos: — Sin inflación — Con inflación — Normalizados

Fuente: Swiss Re Institute

## Puntos clave del informe

### ¿Cuál es el nivel de certeza?

La modelización de riesgos dinámicos como el cambio climático viene acompañada de muchas incertidumbres. En ausencia de datos fidedignos, el planteamiento debe ser evaluar el riesgo en términos de niveles de certeza en cuanto a los cambios previstos de diferentes riesgos climáticos.



**Impulsor del cambio**



**Efectos/ riesgos**



**Horizonte temporal**



**Impacto sobre el seguro, centrado en catástrofes**

		Certeza elevada			
Respuesta al calentamiento global	Directa	<p>Incremento de <b>temperaturas promedio</b></p> <p>Incremento de la <b>variabilidad de las temperaturas</b></p> <p>Incremento de la <b>capacidad de la atmósfera</b> para contener <b>humedad</b> debido al <b>aumento de temperaturas</b></p>	<p>Deshielo de glaciares y casquetes polares, expansión térmica: <b>aumento del nivel del mar/marejadas ciclónicas</b></p> <p>Reducción de permafrost/ estabilidad de taludes: <b>deslizamientos de tierra</b></p> <p>Mayor duración/frecuencia de <b>olas de calor, sequías, escasez de agua, incendios forestales</b>, problemas sanitarios y aumento de la mortalidad, conflictos políticos potenciales</p> <p>Mayor frecuencia de <b>precipitaciones extremas y de inundaciones fluviales</b></p>	<p><b>Incremento</b> lento pero constante en <b>las próximas décadas</b></p> <p>Olas de calor/sequías: <b>ya observables y tendencia al alza en las próximas décadas</b></p> <p>Tendencias regionales ya observables y <b>probable impacto medio/grave a mediados/finales de siglo</b></p>	<p>Impacto bajo/medio sobre el seguro de daños: <b>sin eventos repentinos/sin precedentes (¡adaptación!)</b> Efectos localizados en zonas inundables y costeras</p> <p><b>Riesgos de frecuencia</b> que afectan principalmente al seguro primario, reaseguro de cuota parte y exceso de siniestralidad. <b>Impacto sobre los beneficios del seguro</b>, en lugar de sobre el capital. El impacto varía fuertemente debido a las heterogéneas coberturas originales, con una considerable <b>brecha de protección en el seguro contra inundaciones</b></p>
	Indirecta	<p>Impacto sobre <b>ciclos climáticos</b> (p. ej. ENSO, AMO, NAO)</p> <p><b>Aumento de la convección</b></p>	<p>Mayor frecuencia de grandes <b>ciclones tropicales</b></p> <p>Cambio de frecuencia/gravedad de <b>tormentas invernales</b></p> <p>Mayor riesgo de <b>granizo y tornados</b></p>	<p><b>Probabilidad de impacto grave a mediados/finales de siglo</b></p>	<p><b>Impacto limitado sobre el seguro hoy por hoy</b> si el riesgo climático se gestiona activamente. <b>A mediados/ finales de siglo, impacto significativo</b> sobre las coberturas de seguro y reaseguro, tanto por la gravedad (que afecta al capital) como por la frecuencia (que afecta a los beneficios), especialmente cuando el riesgo de inundaciones asociado esté cubierto en su totalidad.</p>
		Certeza reducida			

Fuente: Swiss Re Institute

# Resumen de catástrofes en 2019

## Daños económicos totales

**146 000 mill. USD**

por debajo de 176 000 millones de USD en 2018, inferior al promedio de 10 años de 212 000 millones de USD

**137 000 mill. USD**

de daños económicos fueron causados por catástrofes naturales y 9000 millones de USD por siniestros antropógenos

**0,17 % del PIB global**

inferior al promedio de 10 años del 0,26 %

## Daños asegurados totales

**60 000 mill. USD**

por debajo de 93 000 millones de USD en 2018, inferior al promedio de 10 años de 75 000 millones de USD

**52 000 mill. USD**

de daños asegurados fueron causados por catástrofes naturales y 8000 millones de USD por siniestros antropógenos

**3,3 % de primas suscritas directas de propiedad globales**

inferior %r al promedio de 10 años del 4,4

## Víctimas

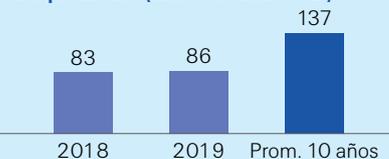
**11 497**

Número de catástrofes

**317**



**La brecha de protección global cambió muy poco y lo hizo por debajo del promedio (miles de mill. USD)**



## Puntos destacados

- Los daños económicos y asegurados causados por catástrofes en 2019 disminuyeron tras dos años consecutivos de grandes daños.
- En 2019, los eventos relacionados con fenómenos meteorológicos fueron las catástrofes en 2019 disminuyeron tras dos años consecutivos de grandes daños.
- Japón fue de nuevo azotado por tifones devastadores: los tifones Hagibis y Faxai generaron la mayor cantidad de daños asegurados totales (8000 millones de USD y 7000 millones de USD, respectivamente) de todos los desastres del mundo.
- El tifón Hagibis desató precipitaciones extremas, lo que volvió a poner de relieve la creciente contribución de los riesgos secundarios como impulsores de daños y elevó en gran medida el riesgo de inundaciones provocadas por tifones en el mapa de riesgos de Japón.
- En términos de velocidad del viento, el huracán Dorian fue el más intenso de la temporada de huracanes del Atlántico Norte de 2019. Mantuvo vientos de categoría 5 durante el periodo más prolongado jamás registrado. Para Bahamas, fue el desastre natural más costoso de su historia.
- El ciclón Idai devastó la ciudad costera de Beira en Mozambique, demostrando la exposición y vulnerabilidad a las precipitaciones extremas y a las inundaciones provocadas por marejadas ciclónicas de muchas ciudades situadas en zonas bajas.
- 2019 fue el segundo año más cálido, y 2010–2019 la década más cálida registrada.
- Después de haber alcanzado niveles sin precedentes en 2017 y 2018, los daños por incendios forestales disminuyeron en 2019. Aunque se produjeron menos incendios forestales en California, las elevadas temperaturas registradas y la escasez de precipitaciones desencadenaron incendios extensos y prolongados en Australia, los más destructivos de la historia del país.

# Los daños por desastres meteorológicos aumentan en paralelo al crecimiento de las economías y al cambio climático

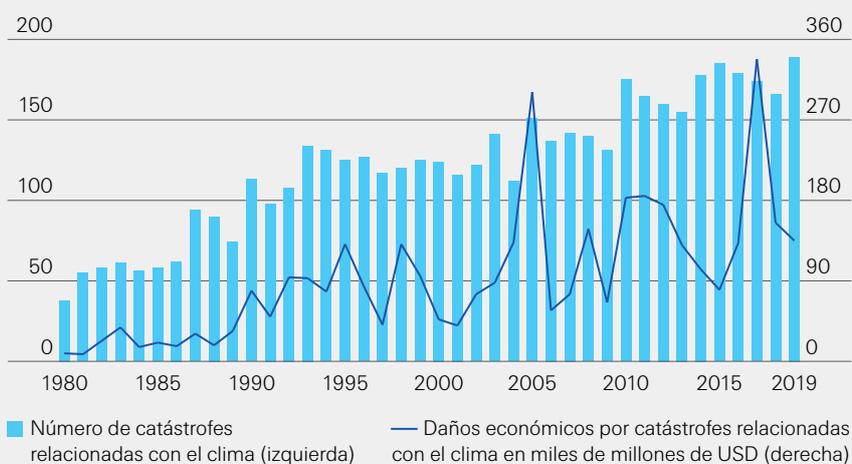
Diversos factores influyen en la magnitud de los daños infligidos por fenómenos meteorológicos. Desde 1980, la acumulación de exposición debido al crecimiento económico y la urbanización ha sido el principal factor impulsor del aumento de los daños asociados. Los daños normalizados, que tienen en cuenta el crecimiento del PIB y los efectos de la inflación, confirman la tendencia de aumento de los daños causados por fenómenos meteorológicos. Pensamos que los efectos del cambio climático tendrán un papel cada vez más importante en las próximas décadas. Sin embargo, debido a la falta de datos detallados sobre los muchos y diferentes componentes contribuyentes, incluidos los factores socioeconómicos, la modelización de atribución sigue siendo una tarea pendiente.

## Crecimiento económico y urbanización: principales impulsores de la exposición

Los daños económicos resultantes de fenómenos meteorológicos han mostrado una tendencia al alza con el tiempo.

Tanto el número de tormentas, inundaciones y otros fenómenos meteorológicos extremos como los daños económicos causados han aumentado significativamente en las últimas décadas (véase la Figura 2). La tendencia al alza de los daños se ha hecho más evidente desde mediados de la década de 1990, a lo cual probablemente ha contribuido el hecho de disponer de informes más completos e inclusivos que ofrecen mejores datos. A la inversa, el aumento menos perceptible de los daños en la década de 1980 puede explicarse en parte por la menor disponibilidad de datos.

**Figura 2**  
Número de catástrofes relacionadas con el clima y daños económicos asociados, 1970–2019 (en miles de millones de USD, precios de 2019)



Fuente: Swiss Re Institute

El crecimiento de la exposición ha sido el principal impulsor del incremento de los daños.

Hay muchos impulsores subyacentes del aumento de los daños por catástrofes climáticas. El principal factor es el incremento de las exposiciones como consecuencia del aumento constante de la población mundial y, con el crecimiento económico, también el de la urbanización y los valores de los activos. En los últimos 60 años, la población mundial se ha multiplicado aproximadamente por 2,5<sup>1</sup> y el producto interior bruto (PIB) real mundial por más de 7<sup>2</sup>. En las zonas urbanas se concentra la mayor cantidad de personas y activos. En la década de 1950, alrededor del 30% de la población mundial vivía en zonas urbanas. En la actualidad es más del 50%, y se prevé que esta cifra aumente hasta cerca del 70% en 2050<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> *Perspectivas de la Población Mundial: revisión de 2019*, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2019.

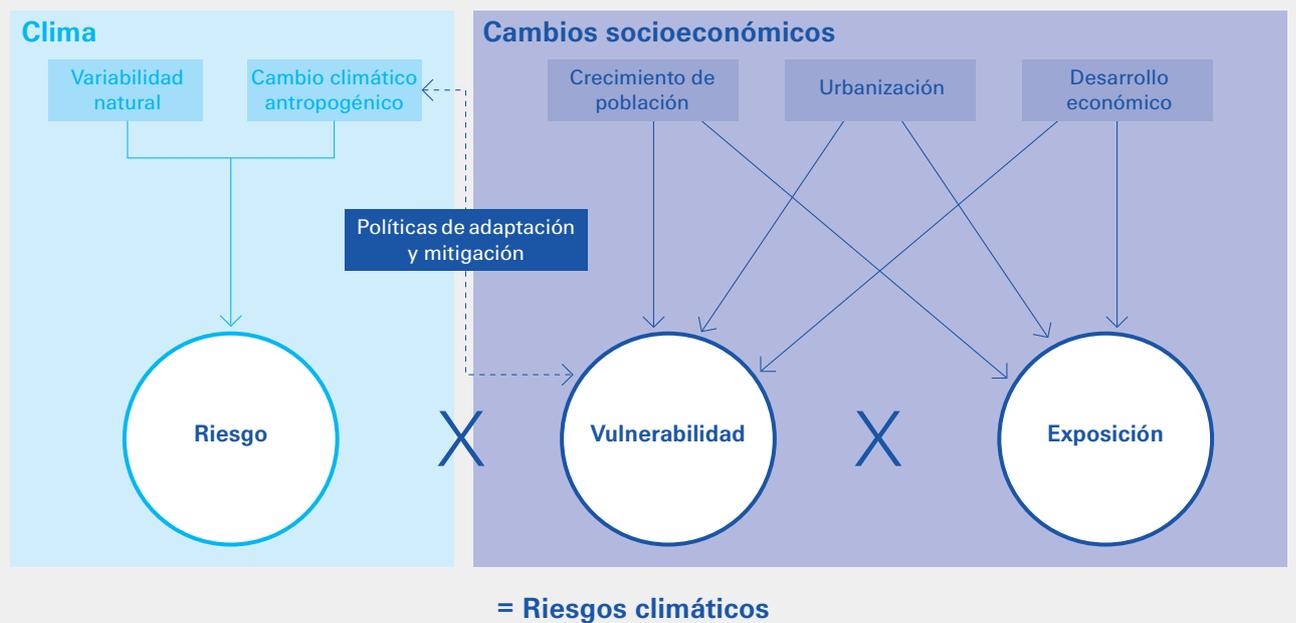
<sup>2</sup> Datos del PIB del Banco Mundial.

<sup>3</sup> *Perspectivas de urbanización: revisión de 2018*, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2018.

Los tres componentes principales del riesgo de desastre son el peligro, la exposición y la vulnerabilidad.

Tres componentes principales determinan el impacto de los riesgos climáticos: *riesgo* o tipo de peligro (huracán, inundación, etc.); *exposición*, que se refiere a la población y los activos expuestos a riesgos climáticos; y *vulnerabilidad* (la susceptibilidad de los elementos expuestos a los riesgos). La Figura 3 muestra la compleja interrelación entre los componentes físicos y socioeconómicos de la ecuación de riesgos relacionados con el clima. La ocurrencia de estos riesgos depende de las condiciones climáticas, cuyos cambios se deben principalmente a la variabilidad natural. Últimamente se viene prestando una atención cada vez mayor a la influencia antropogénica (del ser humano) sobre las condiciones climáticas, y también a la contribución del calentamiento global a la creciente frecuencia y gravedad de los riesgos climáticos.

**Figura 3**  
Factores contribuyentes de los tres principales componentes de riesgo de catástrofe climática



Fuente: Swiss Re Institute

Hay muchos impulsores de los riesgos climáticos.

Hay muchos componentes socioeconómicos de la ecuación de riesgos climáticos. Además del crecimiento de la población, el desarrollo económico y la urbanización, hay que considerar factores como los cambios provocados por el ser humano en el uso de la tierra, la deforestación y la degradación del suelo. Todos ellos pueden aumentar el impacto de los riesgos climáticos, tanto en términos de daños físicos infligidos como del tamaño de los daños asociados. El crecimiento de la población en áreas de exposición elevada a riesgos, a menudo combinado con una carencia de infraestructuras de mitigación de riesgos, aumenta aún más los riesgos.

## Los daños por desastres meteorológicos aumentan en paralelo al crecimiento de las economías y al cambio climático

### Análisis de factores socioeconómicos

Las exposiciones cambian con el tiempo. Para esclarecer los diferentes factores que contribuyen al aumento de los daños se necesita un sistema de parámetros de la exposición. Con fines ilustrativos, la Tabla 1 enumera diferentes factores socioeconómicos que podrían ser componentes contribuyentes al aumento de los daños, junto con sus tendencias y parámetros indicadores respectivos.

**Tabla 1**  
Factores socioeconómicos que provocan el crecimiento de la exposición

Factor socioeconómico	Parámetro	Tendencia
El desarrollo económico es un excelente indicador general del crecimiento de la exposición	Crecimiento del PIB	Economías avanzadas: 2,1 % Economías emergentes: 4,7 % (1990–2019)
La acumulación de capital físico puede exceder la actividad económica con el tiempo	Reserva de capital o activos tangibles Coste promedio de construcción	Ejemplo: el valor de los activos comerciales tangibles y edificios residenciales creció en EE. UU. de un 0,7 % a un 1,2 % más rápido por año que el PIB (1980–2003)
La urbanización crea áreas altamente concentradas que requieren infraestructuras complejas	% de población que vive en zonas urbanas	Se prevé que el 68 % de la población mundial vivirá en zonas urbanas en 2050 y cerca del 90 % de este incremento tendrá lugar en Asia y África
Urbanización de terrenos marginales, migración a áreas de elevada exposición	Crecimiento de población o nuevas construcciones en áreas altamente expuestas (p. ej. zonas inundables, áreas costeras, WUI)	Ej.: la población en zonas costeras bajas expuestas a inundaciones creció alrededor de un 1 % más rápido que el conjunto de la población en las economías emergentes. Ej.: entre 1990 y 2010, el número de casas en la WUI en EE. UU. creció un 41 %.

Fuente: *Survey of Current Business*, US Bureau of Economic Analysis, abril de 2005; Neumann, B. *et al. Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding—a global assessment*, 2005; *Perspectivas de la Población Mundial: revisión de 2019*, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2019; V. C. Radeloff *et al.*, «Rapid growth of the US wildland-urban interface raises wildfire risk», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n.º 13, 2018; Swiss Re Institute.

El crecimiento y la urbanización son la principal causa del aumento de los daños económicos generados por fenómenos meteorológicos desde 1980.

Para mostrar el impacto del desarrollo y la urbanización sobre el crecimiento de los daños económicos causados por fenómenos meteorológicos con el paso del tiempo hemos considerado el periodo 1980–2019. En estas casi cuatro décadas el crecimiento promedio del PIB anual global fue del 2,8 %. Para determinar con más precisión el incremento de la exposición utilizamos como parámetro indicador el crecimiento del capital en lugar del crecimiento del PIB. Lo hacemos así porque si un activo se destruye en una catástrofe, la pérdida de valor de ese capital no estaría recogida directamente en las lecturas del PIB. En 1980–2019, el capital global creció un promedio del 3,9 % anual, mientras que los daños económicos globales resultantes de fenómenos meteorológicos crecieron un 7,1 %. Si tomamos el capital como indicador, estimamos que el crecimiento económico y la urbanización representan una cuota del 55 % del crecimiento de los daños económicos en el periodo en cuestión, y la conclusión es que el 45 % restante se debe a otros factores socioeconómicos y otros componentes (posiblemente incluso al cambio climático). En las economías emergentes, la misma metodología ofrece una estimación más drástica, ya que el crecimiento económico y la urbanización son los principales impulsores de al menos un 70 % del 8 % de crecimiento anual de los daños económicos ocasionados por fenómenos meteorológicos en el mismo periodo.

La urbanización pone en riesgo a más personas y activos...

... particularmente cuando los núcleos urbanos se extienden a zonas de alto riesgo como regiones costeras bajas e interfaces urbano-forestales (WUI, por sus siglas en inglés).

Los daños económicos normalizados también han crecido en el mismo periodo...

Aunque la proximidad de las personas genera negocio e innovación, también amplifica el potencial de daños causados por fenómenos meteorológicos debido al incremento del número de personas y activos expuestos, especialmente cuando las medidas de mitigación de riesgos no siguen el ritmo del aumento de la acumulación de valor (capital humano y físico). Por ejemplo, incluso pequeños cambios en la intensidad de las precipitaciones pueden provocar un fuerte aumento de los daños por inundaciones en zonas urbanas, ya que la impermeabilidad de las superficies en las ciudades incrementa el riesgo de daños por problemas de escorrentía. Si una catástrofe natural azota un centro urbano, los daños resultantes pueden ser muchas veces mayores que los que experimentarían colectivamente poblaciones con una distribución más homogénea en una zona geográfica más extensa. Calculamos que si la densidad de población crece 1 punto porcentual, los daños económicos per cápita aumentan un 1,2 %<sup>4</sup>.

Además, muchos núcleos de población han crecido en zonas costeras susceptibles a ciclones tropicales, marejadas ciclónicas y precipitaciones intensas. Globalmente, desde el año 2000, el número de personas que vive en zonas costeras bajas expuestas a marejadas ciclónicas ha aumentado cerca de un 1,3 % anualmente, o un 0,8 % más rápidamente que el conjunto de la población. El crecimiento de población en esas zonas ha sido particularmente notable en Asia y África<sup>5</sup>. De modo similar, entre 1990 y 2010, el número de casas en zonas de interfaz urbano-forestal de EE. UU. susceptibles a incendios forestales creció un 41 %<sup>6</sup>, con la construcción de un 60 % de casas nuevas en estas zonas<sup>7</sup>.

Para reflejar que los factores socioeconómicos cambian con el paso del tiempo, hemos intentado «normalizar» daños causados por fenómenos meteorológicos en el pasado. La normalización se realiza para mostrar que un evento pasado, si se produjera con la misma magnitud hoy en día, causaría más daños que el año en que sucedió debido a la acumulación de valor. Un enfoque común es aplicar factores de PIB real y de inflación a daños económicos pasados<sup>8</sup>. Utilizando este planteamiento, calculamos que la tasa de crecimiento anual de daños normalizados causados por fenómenos meteorológicos entre 1980 y 2019 se situó alrededor del 4 %, todavía en aumento pero a un ritmo mucho menor que el mostrado por los daños sin considerar la inflación (10,9 %) y también por los reales (ajustados a la inflación) (7,7 %) en el mismo periodo de tiempo.

<sup>4</sup> Basado en la metodología de Schumacher, I., & Strobl, E. «Economic development and losses due to natural disasters: The role of hazard exposure», *Ecological Economics*, 72, 2011. Usamos un modelo Tobit de daños económicos per cápita sobre PIB per cápita, densidad de población y superficie del país con un conjunto de datos de panel de muchos países para el periodo de 1980 a 2019.

<sup>5</sup> Neumann, B. *et al.* «Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding—a global assessment», *PLoS one*, vol. 10 (3), 2015.

<sup>6</sup> V. C. Radeloff *et al.*, «Rapid growth of the US wildland-urban interface raises wildfire risk», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n.º 13, 2018.

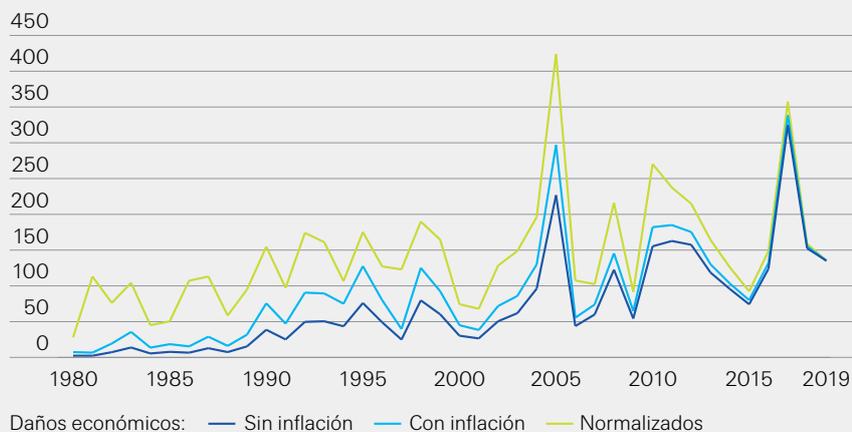
<sup>7</sup> *Wildfire, Wildlands, and People: Understanding and Preparing for Wildfire in the Wildland Urban Interface*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), enero de 2013.

<sup>8</sup> PIB específico de país (países con episodios de daños).

## Los daños por desastres meteorológicos aumentan en paralelo al crecimiento de las economías y al cambio climático

**Figura 4**

Daños económicos sin inflación, con inflación (a precios de 2019) y normalizados causados por fenómenos meteorológicos extremos, 1980–2019 (miles de millones de USD)



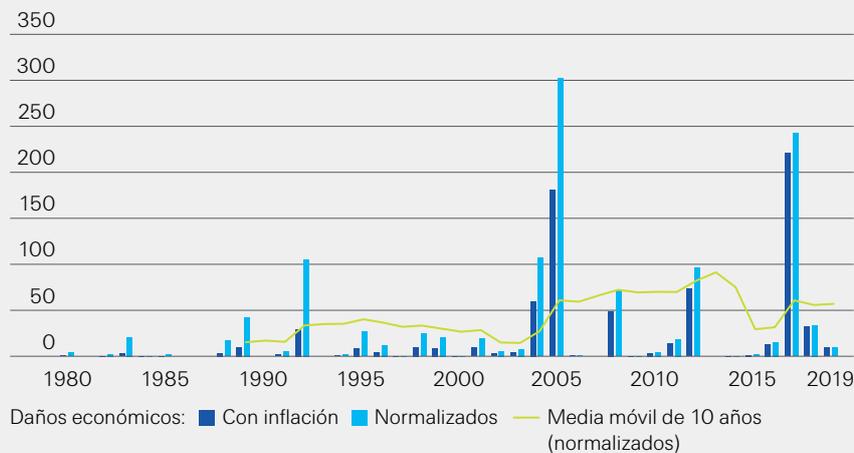
Fuente: Swiss Re Institute

... aunque los resultados del análisis de la normalización dependen del método elegido y la calidad de los datos.

Los resultados de este ejercicio dependen del método elegido y la disponibilidad de datos, tanto relativos a factores socioeconómicos como a daños. El problema está en los (datos) detalles: cuanto más global es el alcance, menos detallados son los datos y menos ambicioso se puede ser en el análisis. Asimismo, cuanto mayor es el periodo de observación, más suposiciones deben hacerse. Por ejemplo, un estudio sobre daños por huracanes en EE. UU. en el periodo 1900–2017 utilizando unidades de viviendas por condado, unidad de riqueza real por país e inflación, no reveló un aumento apreciable de los daños normalizados en el extenso periodo, aunque sí signos de un ligero aumento a partir de la década de 1980<sup>9</sup>. Tomando un periodo de tiempo más corto, de 1980 a 2019, nuestro propio análisis de normalización de datos de daños de *sigma*, basado solo en el PIB real y la inflación, muestra un repunte similar en los daños normalizados causados por huracanes en EE. UU. (Figura 5). Sin embargo, sigue habiendo muchas incertidumbres debido a la falta de detalle de los datos y a las limitaciones de la metodología, ya que esta no es capaz de tener en cuenta todas las influencias restantes: cualquier análisis de este tipo todavía está en fase inicial.

**Figura 5**

Daños ajustados a la inflación y normalizados causados por huracanes en EE. UU., 1980–2019, (miles de millones de USD, precios de 2019)



Fuente: Swiss Re Institute

<sup>9</sup> J. Weinkle *et al.* «Normalised hurricane damage in the continental United States 1900–2017», *Nature Sustainability*, 2018.

Una normalización avanzada requiere datos más detallados.

El crecimiento económico y el aumento de ingresos incrementan, hasta cierto nivel, el gasto per cápita en seguro.

Las economías emergentes se desplazan con mayor rapidez a lo largo de la curva S, lo que indica un aumento de la penetración del seguro.

Una normalización más avanzada debe tener en cuenta factores socioeconómicos a nivel detallado, tales como la evolución de la vulnerabilidad y los incrementos de la reserva de capital. Actualmente, la modelización del impacto de los factores socioeconómicos sobre los daños por fenómenos meteorológicos únicamente puede hacerse de manera más detallada para eventos individuales. Por ejemplo, modelizamos lo que pasaría si una catástrofe como el huracán Andrew en 1992 azotara hoy el sur de Florida, con idéntica trayectoria e intensidad. Teniendo en cuenta el aumento de las exposiciones de activos, calculamos que la cantidad original (en 1992) de daños económicos de 23 000 millones de USD<sup>10</sup> hoy sería de 80 000 a 100 000 millones de USD. Incluso en este caso, sigue habiendo una gran incertidumbre dada la falta de conocimiento acerca de todos los componentes implicados.

### Daños asegurados

Las crecientes exposiciones generadas por el desarrollo económico y la urbanización también han aumentado con el tiempo los daños asegurados causados por catástrofes naturales. Esto refleja un incremento de las tasas de penetración de seguro (primas como porcentaje del PIB) en diferentes países. A medida que las personas se enriquecen, adquieren más activos que quieren asegurar contra daños imprevistos. A nivel global, según datos de *sigma*, la penetración del seguro en los mercados avanzados aumentó del 3,3 % en 1990 al 3,5 % en 2018. El incremento en los mercados emergentes es más espectacular, desde el 0,3 % en 1990 al 1,5 % en 2018. Según el análisis de la curva S<sup>11</sup>, que indica que el gasto en seguro se acelera en países donde el PIB per cápita pasa de un nivel de renta baja a media, el gasto aumenta más rápidamente en países donde el PIB per cápita oscila entre 5000 USD y 35 000 USD. El rápido crecimiento de las economías en Asia emergente, especialmente en los últimos años, ha hecho que muchos países pasen a la sección de aceleración de la penetración del seguro de la curva S.

La Figura 6 muestra la evolución de la tasa de penetración del seguro de no vida en diversas economías emergentes entre 1990 y 2018. Las cifras muestran que China se ha movido muy rápido a lo largo de la sección de aceleración de la curva S, con un PIB per cápita que ha crecido de 880 USD en 1990 a 9620 USD en 2018. Tailandia y Malasia son otros ejemplos de progresión a lo largo de la curva. Con la previsión de que el crecimiento en Asia emergente siga siendo fuerte, anticipamos más aumentos de la penetración en los próximos años.

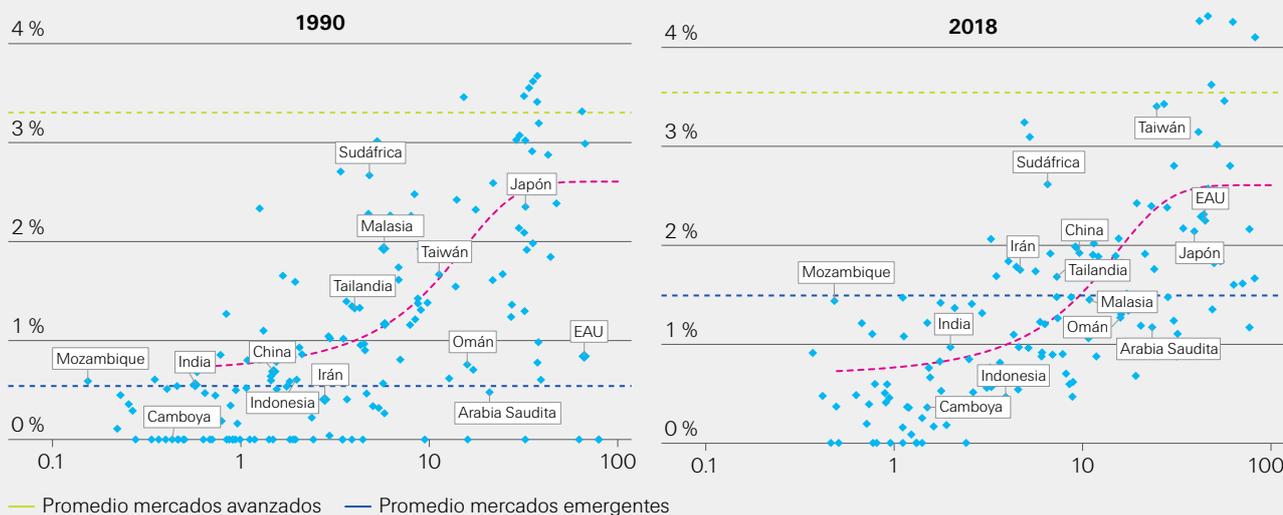
<sup>10</sup> *Hurricane Andrew: The 20 miles that saved Miami*, Swiss Re, 9 de agosto de 2017.

<sup>11</sup> R. Enz, «The S-Curve Relation Between Per-Capita Income and Insurance Penetration», *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, vol. 25, 2000.

## Los daños por desastres meteorológicos aumentan en paralelo al crecimiento de las economías y al cambio climático

**Figura 6**

Curva S de no vida de 1990 y 2018 que muestra la penetración del seguro de no vida (primas como % del PIB), PIB per cápita (escala logarítmica)



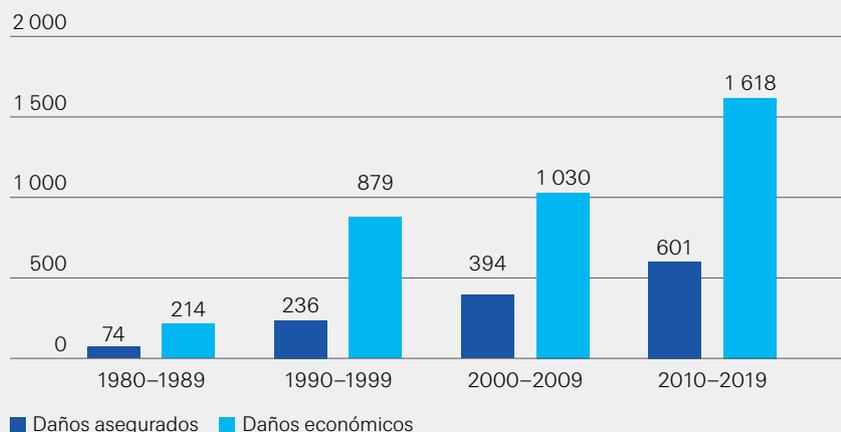
Fuente: Swiss Re Institute

Aun así, las brechas de protección y las oportunidades de seguro se mantienen.

A pesar de todo, los daños económicos han superado a los daños asegurados. La Figura 7 compara el crecimiento real (ajustado a la inflación) de los daños económicos globales resultantes de fenómenos meteorológicos con los daños asegurados asociados en el periodo de 1980 a 2019. Como muestra, la brecha de protección, que es la diferencia entre daños asegurados y daños totales, se ha ampliado con el tiempo en términos absolutos, pero se ha reducido en proporción. Esto pone de relieve el constante infraseguro de la sociedad incluso cuando crece la penetración. También señala la gran oportunidad que todavía tiene el seguro para cerrar la brecha y crear resiliencia.

**Figura 7**

Daños económicos frente a daños asegurados globales causados por catástrofes relacionadas con el clima, 1980–2019 (miles de millones de USD, precios de 2019)



Fuente: Swiss Re Institute

## Cambio climático y aumento de daños: proceso en marcha

El aumento de las temperaturas está alterando el panorama de riesgos físicos.

Dado el aumento de las temperaturas a nivel global, creemos que la intensificación de los riesgos probablemente jugará un papel cada vez más importante en el crecimiento de los daños económicos producidos por fenómenos meteorológicos en las próximas décadas. Tras permanecer relativamente estable durante aproximadamente 12 000 años —que corresponden a toda la duración de la civilización humana— el clima está cambiando y las temperaturas están ahora 1 °C por encima de las de la era preindustrial. La mayoría de procesos físicos que definen nuestro clima y sus extremos depende directa o indirectamente de la temperatura de la atmósfera y los océanos. De ahí que cualquier cambio en las temperaturas globales y sus extremos, ya sea natural o debido a emisiones de gases invernadero, alterará los riesgos a los que los humanos y el mundo están expuestos.

Los efectos del cambio climático se manifiestan muy especialmente en eventos causados por riesgos secundarios.

En algunas partes del mundo, algunos riesgos secundarios como la sequía, los incendios forestales y las inundaciones, se han vuelto y continuarán volviéndose más extremos debido a condiciones climáticas extraordinariamente secas, aumento de las precipitaciones y elevación del nivel del mar. En el caso de algunos riesgos secundarios, como las olas de calor, todas las observaciones, teorías físicas y modelos informáticos convergen para mostrar un incremento tanto de la frecuencia como de la intensidad en la mayoría de partes del mundo. Los efectos también están repercutiendo en forma de daños asegurados más elevados, entre otros, daños en propiedades, pérdida de cosechas e interrupción de negocio<sup>12</sup>.

También ha habido algunos indicios de que el cambio climático puede afectar a los riesgos primarios.

También hay indicios de que el cambio climático puede estar afectando a riesgos máximos como el riesgo de ciclón tropical en el Atlántico Norte. Por ejemplo, dos de los tres años de daños récord para el sector del seguro mundial se debieron a daños por huracanes en EE. UU. (2005 y 2017). Y estos años ni siquiera fueron los peores escenarios. La repetición de una tormenta similar al huracán Gran Miami de 1926 podría, en las condiciones de 2017, causar daños asegurados por más de 120 000 millones de USD<sup>13</sup>. En términos de acumulación en un año entero, los daños asegurados anuales podrían ascender a más de 250 000 millones de USD<sup>14</sup>.

Hasta la fecha, el sector ha gestionado satisfactoriamente el riesgo climático con la ayuda de modelos de riesgo de última generación...

El sector del seguro tiene una larga trayectoria en la gestión de riesgo climático en forma de ciclones, tormentas e inundaciones, también en un entorno cambiante. Desde mediados de la década de 1990, el sector se ha basado cada vez más en técnicas vanguardistas de modelización de catástrofes para gestionar la creciente exposición. El cambio climático se ha convertido en una llamada de atención que alerta de que estos modelos necesitan actualizarse continuamente, a un ritmo acelerado.

... pero todavía queda pendiente conocer mejor los efectos combinados del cambio climático y las actividades humanas.

Sin embargo, determinar si un fenómeno meteorológico específico se ha vuelto más probable o más grave debido al cambio climático sigue siendo todo un desafío dados los muchos y diferentes componentes implicados, incluidos los desarrollos socioeconómicos. Son necesarios más esfuerzos para llegar a un enfoque integral que incluya cuantificación atribuible de cambios en riesgo, exposición y vulnerabilidad, así como políticas de adaptación. Como la disponibilidad de datos detallados sigue siendo escasa y las metodologías para tener en cuenta en su totalidad todos los factores contribuyentes a escala global todavía son limitadas, la disciplina de búsqueda de atribución continúa siendo una tarea inconclusa.

<sup>12</sup> *sigma* 2/2019: Los riesgos secundarios pasan a primer plano, Swiss Re Institute.

<sup>13</sup> Swiss Re, 9 de agosto de 2017, *op. cit.*

<sup>14</sup> Estos escenarios implican al menos un huracán de categoría 5 que toca tierra en un centro metropolitano importante como Houston, Miami o Nueva York, con episodios graves adicionales en EE. UU., el Caribe o México en la misma temporada.

## Los daños por desastres meteorológicos aumentan en paralelo al crecimiento de las economías y al cambio climático

El cambio climático es un riesgo sistémico para la economía mundial.

La no adaptación podría ser muy costosa, particularmente para los países más pobres.

Los modelos del mercado del seguro y económicos no tienen en cuenta los riesgos del cambio climático de manera explícita.

Dadas sus exposiciones tanto a riesgos físicos como de transición, las aseguradoras tienen un interés inherente en conocer mejor las consecuencias a largo plazo.

### Cambio climático: tampoco es bueno para la economía

El cambio climático es un riesgo sistémico que afecta a la economía mundial y al sistema financiero. Se calcula que en 2015, de 4,2 a 13,8 billones de USD de activos financieros mundiales estuvieron en riesgo por el impacto del cambio climático<sup>15</sup>. Los llamamientos para abordar el riesgo climático y crear un sólido sistema financiero sostenible cobran cada vez más fuerza. Según la OCDE, si se implementa efectivamente una «transición decisiva» a una economía con bajas emisiones de carbono, los daños al valor económico asociados con el cambio climático se reducirán en un 2 % del producto interior bruto de las naciones del G20<sup>16</sup>. También estimulará la producción a largo plazo hasta en un 2,8 % en 2050, dando lugar a un beneficio de crecimiento neto del 4,7 % en estos países. Impulsando esta creación de valor estarán las inversiones en infraestructuras sostenibles, iniciativas fiscales de apoyo, reformas estructurales e innovación ecológica, como un mercado de capitales para valores ecológicos.

No adaptarse a los riesgos climáticos podría ser muy costoso. Aunque la investigación académica acerca de las consecuencias macroeconómicas del cambio climático muestra únicamente efectos moderados sobre el nivel del PIB en 2100 para niveles de cambios de temperatura incluso más importantes, los modelos subyacentes se enfrentan a diversas limitaciones reconocidas. Incluso los marcos de datos de panel más recientes siguen utilizando datos históricos hasta hoy para realizar predicciones futuras de escenarios de temperatura-PIB antes nunca vistos en una escala temporal humana, y como tales también es muy probable que estos estén sesgados a la baja<sup>17</sup>. Una investigación más amplia sobre riesgos económicos relacionados con la naturaleza muestra que más de la mitad del PIB total del mundo «depende de forma moderada o elevada de la naturaleza y sus servicios, y que por tanto está expuesta a los riesgos de daños relacionados con la naturaleza»<sup>18</sup>. De modo similar, un análisis de efectos locales basado en estudios de caso muestra un impacto económico potencialmente mucho más fuerte<sup>19</sup>. Es importante destacar que los riesgos climáticos no se distribuyen uniformemente por las distintas geografías. Dependen del contexto geográfico del país y de la composición sectorial de la economía. Se espera que los mayores efectos negativos se desarrollen en países relativamente pobres que puede que no sean capaces de afrontar los significativos costes de adaptación y/o mitigación<sup>20</sup>.

A pesar del efecto cada vez más evidente sobre el desarrollo económico, los riesgos climáticos no se tienen explícitamente en cuenta en los modelos a largo plazo predominantes en los mercados del seguro y económicos. Una razón clave es la dificultad conceptual y computacional para calcular la magnitud de los riesgos climáticos en múltiples dimensiones. Sin embargo, para el sector del seguro no tener en cuenta la evolución del clima de manera explícita no es una opción, incluso si la incertidumbre sobre las estimaciones es grande.

El sector del seguro está expuesto de manera sustancial a riesgos climáticos a través de riesgos físicos y de transición. Los riesgos físicos son efectos del cambio climático reales, como los efectos secundarios de riesgos primarios (p. ej., marejada ciclónica como resultado de un huracán). Los riesgos de transición incluyen cambios en las políticas, impactos en la reputación y variaciones en preferencias del mercado, normas y tecnología, a medida que el mundo se mueve hacia una economía de cero emisiones de carbono. Las exposiciones hacen que el sector tenga un interés inherente en conocer mejor las consecuencias a largo plazo sobre el lado del activo y el pasivo del balance.

<sup>15</sup> B. Gardner, «The cost of inaction: Recognising the value at risk from climate change», *The Economist Intelligence Unit*, 24 de julio de 2015.

<sup>16</sup> *Investing in Climate, Investing in Growth*, OECD Publishing, París, 2017.

<sup>17</sup> D. Mackie y J. Murray, *Risky business: the climate and the macroeconomy*, J.P.Morgan Economic Research Special Report, 14 de enero de 2020.

<sup>18</sup> *Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy*, Foro Económico Mundial en colaboración con PwC, 2020.

<sup>19</sup> *Climate risk and response. Physical hazards and socioeconomic impacts*, McKinsey Global Institute, 2020.

<sup>20</sup> J. Nixon, *The economic impact of global warming*, Oxford Economics White Paper, 2019.

# Cambio climático: la opinión de los científicos

**Swiss Re Institute desea expresar su gratitud al profesor Adam Sobel de la Universidad de Columbia como principal autor de este capítulo**

Todavía no se comprende del todo cómo influye el aumento de las temperaturas en los riesgos de catástrofes naturales. Una de las principales causas de esta incertidumbre es un historial corto y no concluyente de observaciones de posibles efectos del cambio climático, tales como efectos secundarios más intensos (p. ej., marejadas ciclónicas) de riesgos primarios (como huracanes). Sin embargo, las señales del impacto del ascenso de las temperaturas están ahí. Se tardaría décadas en reunir pruebas fehacientes y, en ese tiempo, los riesgos que comportan los peligros primarios y secundarios podrían aumentar hasta niveles mucho más allá de la variabilidad natural actual.

## La falta de pruebas no demuestra que no haya cambio

### Professor Adam Sobel

Existe una aceptación general de la ciencia respecto al calentamiento global y la función de los gases de efecto invernadero.

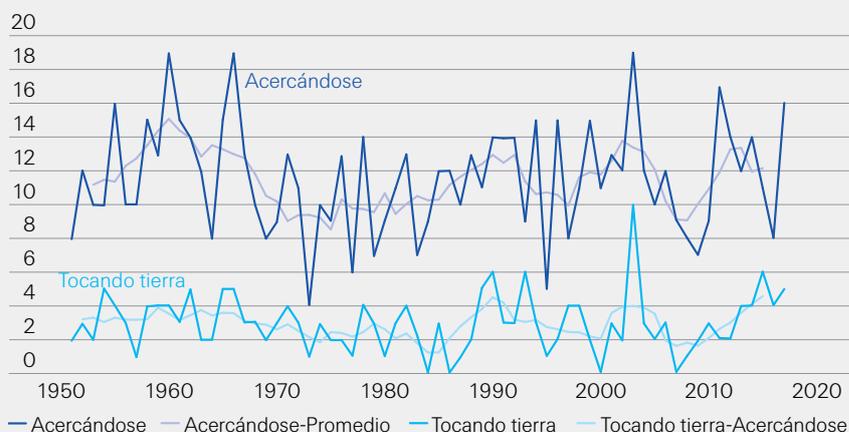
Para la comunidad científica, el impacto de la actividad humana sobre el clima ha quedado completamente comprobado. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) estima que la actividad humana ha causado un incremento de las temperaturas globales de alrededor de 1,0 °C desde la era preindustrial<sup>21</sup>. El IPCC afirma además que si continúan las emisiones de carbono como hasta ahora es probable que entre 2030 y 2052 se produzca un aumento de las temperaturas globales de 1,5 °C respecto a las de la era preindustrial y, si no actuamos, las temperaturas a finales del siglo XXI serán 4 °C superiores a las habituales en la era preindustrial.

Los criterios que aplican los científicos especialistas en el clima para detectar y atribuir tendencias han sido conservadores.

Todavía no hay suficiente conocimiento sobre el cambio climático provocado por la actividad humana y el impacto sobre los riesgos de catástrofes naturales. Una razón es que los criterios para detectar y atribuir tendencias que tradicionalmente han aplicado los científicos especialistas en el clima son conservadores, diseñados para minimizar la posibilidad de «falsa alarma», es decir, declarar cambio cuando no existe. Sin embargo, al hacerlo de este modo, los criterios hacen crecer la probabilidad de no detectar un cambio incluso cuando lo haya, y este potencial de error se convierte en una preocupación mucho mayor. Por ejemplo, esto podría llevar a que los modelos de seguro que predicen la probabilidad de tifones infravaloren la amenaza que suponen como consecuencia de un breve historial de observaciones y a la, históricamente, poca frecuencia de estas catástrofes meteorológicas extremas. Esto en un momento en que, algunos podrían argumentar, el cambio climático provocado por la actividad humana ha aumentado la frecuencia de los tifones en Japón. Aunque es difícil sacar conclusiones sólidas sobre tendencias a largo plazo, la actividad de los tifones en Japón en los últimos años indica que podríamos estar en una fase de gran actividad como en la década de 1960, según se muestra en la Figura 8.

**Figura 8**

Ciclones tropicales con velocidades de viento máximas de más de 34 nudos acercándose (azul oscuro) y tocando tierra en Japón (azul claro), de 1951 a 2018



Nota: las líneas delgadas y gruesas representan los promedios anuales y de cinco años consecutivos, respectivamente.

Fuente: JMA Climate Monitoring, 2018

<sup>21</sup> Global Warming of 1.5°C, IPCC, octubre de 2018.

El potencial de que el cambio climático afecte al riesgo de huracanes resulta más evidente en la magnitud cada vez mayor de las inundaciones causadas por marejadas ciclónicas y precipitaciones.

Los vientos también están mostrando signos de influencia del cambio climático.

Sin embargo, muchos aspectos continúan siendo inciertos.

### Riesgo de huracanes: un ejemplo del cambio climático antropogénico

Para argumentar el efecto provocado por la actividad humana en el cambio climático, nos centramos en los huracanes, el tipo de catástrofe que ha causado más daños globales por desastres naturales en dos de los tres años de daños récord según los registros de *sigma* (2005 y 2017). No existen suficientes pruebas para concluir con total seguridad que los cambios en la actividad de los huracanes se hayan producido debido al aumento de las temperaturas. No obstante, hay indicios de que los riesgos originados por los huracanes han aumentado, y las crecientes exposiciones podrían deberse en parte a la actividad humana.

- **Inundaciones costeras provocadas por marejadas ciclónicas como efecto secundario de los huracanes.** Las inundaciones costeras se están volviendo más extremas como consecuencia del aumento del nivel del mar. Por ejemplo, el nivel del mar en la ciudad de Nueva York ha aumentado unos 30 cm desde 1900, y de estos unos 20 cm están relacionados con el calentamiento global<sup>22</sup>. En cualquier combinación de tormentas y mareas, las inundaciones se ven agravadas por ese aumento de nivel. Las inundaciones que produjo el huracán Sandy en 2012 se debieron a una marejada ciclónica de 2,7 m y a una marea alta 1,5 m por encima de la marea baja. Aunque se trata de una pequeña cantidad si la comparamos con toda la marejada ciclónica, los 20 cm de agua adicional fueron significativos.
- **Existe un alto grado de certeza en cuanto al aumento de las precipitaciones provocadas por los huracanes.** Las inundaciones causadas por las lluvias de tormentas como Harvey (2017) y Florence (2018) cada vez son más graves, ya que las precipitaciones aumentan en algunos lugares entre un 5 % y un 20 % por cada grado de calentamiento<sup>23</sup>.

Además de estos efectos secundarios, también hay indicios de que la intensidad de los vientos de los huracanes está aumentando como consecuencia del cambio climático y de que su velocidad de avance está disminuyendo.

- **Los vientos de los huracanes se están intensificando.** La evidencia es particularmente contundente en los huracanes del Atlántico Norte. No se sabe bien la magnitud de la creciente intensidad del viento que puede atribuirse al calentamiento. Puede que solo sea un pequeño porcentaje, pero incluso eso es significativo. Los daños son proporcionales a la velocidad del viento elevada al cubo (o quizás superiores)<sup>24</sup>. Cualquier aumento de la intensidad del viento puede causar daños tres o más veces mayores.
- **Avance lento de las tormentas.** Varios estudios recientes revelan que el avance de las tormentas se ha ralentizado y señalan que esta es una consecuencia del cambio climático. En el caso del huracán Harvey (2017) y también de Dorian en Bahamas (2019), los daños infligidos empeoraron como consecuencia del avance lento de la tormenta.

Otros aspectos siguen siendo muy inciertos, lo que limita nuestra capacidad para evaluar el riesgo total de huracanes en un clima cambiante. Por ejemplo, no disponemos de una teoría que explique cómo cambiará la frecuencia de los huracanes a medida que aumenten las temperaturas<sup>25</sup>. Tampoco conocemos bien qué es lo que controla el número total de ciclones tropicales en la actualidad. Históricamente, las simulaciones informáticas han tendido a mostrar que la

<sup>22</sup> V.M Gornitz, M. Oppenheimer, R. Kopp *et al.* «Chapter 3: Sea Level Rise», en *New York City Panel on Climate Change, 2019 Report*, The New York Academy of Sciences, 15 de marzo de 2019.

<sup>23</sup> M. Liu, G.A. Vecchi, J.A Smith, T.R. Knutson, «Causes of large projected increases in hurricane precipitation rates with global warming», *npj Climate and Atmospheric Science*, vol. 2, 2019.

<sup>24</sup> K. Emanuel, «Global warming effects on US hurricane damage», *Weather, Climate, and Society*, vol. 3, n.º 4, 2011.

<sup>25</sup> K. J. E. Walsh *et al.*, «Tropical cyclones and climate change», *WIREs Climate Change*, vol. 7, 2016.

frecuencia disminuye con el calentamiento, pero en los últimos años algunos modelos avanzados han generado, en cambio, aumentos. Si las tormentas producen vientos más fuertes, lluvias más intensas y más inundaciones costeras, pero el número total de tormentas disminuye, el riesgo total —la probabilidad de un evento de una magnitud determinada en un lugar determinado— puede permanecer constante o incluso disminuir. Pero si el número de tormentas aumenta, y también lo hace la intensidad de los vientos y precipitaciones que las acompañan, el riesgo que suponen podría ser mucho mayor. Considerando todas las evidencias, llegamos a la conclusión de que en el caso de los huracanes la situación es compleja. Algunos aspectos han empeorado con el calentamiento; otros probablemente lo harán, pero con alguna incertidumbre; y otros más —principalmente la frecuencia de los huracanes— son muy inciertos. Esto da lugar a grandes incertidumbres en la evaluación total del riesgo de huracanes.

La interrelación entre variabilidad natural y cambio climático provocado por la humanidad limita nuestra capacidad para detectar una señal.

Uno de los principales problemas es que solo disponemos de un corto historial de registros de observación. Esto explica mucha de la incertidumbre que hay en torno a los cambios en climas extremos, especialmente dada la existencia de una gran variabilidad natural. Los efectos del cambio climático provocado por la actividad humana se superponen a las fluctuaciones naturales y es difícil separar el componente humano. En el caso de eventos extremos, debido a su poca frecuencia, las fluctuaciones son incluso mayores, lo que hace que la estadística sea todavía menos concluyente.

Las investigaciones continúan...

Una complicación adicional es la complejidad de la interpretación de señales importantes en el registro de observación del clima histórico reciente de la Tierra, y en particular algunas de estas más directamente relacionadas con huracanes. Esto se debe a que no está claro hasta qué punto estas señales representan la variabilidad natural frente al cambio antropógeno:

- **Variabilidad multidecenal en el Atlántico.** Esta se manifestó especialmente con un periodo registrado de baja actividad de huracanes en las décadas de 1970 y 1980 seguido por un periodo activo. Durante mucho tiempo se ha considerado que la variabilidad multidecenal estaba causada por fluctuaciones naturales en la circulación termohalina del océano<sup>26</sup>. Sin embargo, estudios posteriores han cuestionado esta interpretación, con sólidos argumentos que afirman que la mayor parte de la variabilidad más reciente se ha debido a una combinación de emisiones de gases de efecto invernadero y aerosoles<sup>27</sup>. Si esto es correcto, implica que una vuelta a la fase inactiva de las décadas de 1970 y 1980 es menos probable de lo que debería ser, ya que el periodo inactivo tuvo su origen en el efecto de enfriamiento antropogénico de los aerosoles que es improbable que vuelva a producirse (empleo suspendido por regulaciones medioambientales).
- **El Niño y La Niña.** En el Pacífico, históricamente, El Niño ha suprimido la actividad de huracanes en el Atlántico, mientras que La Niña la ha aumentado. Sin embargo, la investigación proporciona pruebas sustanciales de que el futuro será más como La Niña<sup>28</sup> y, por lo tanto, el Atlántico será más propenso a huracanes.

<sup>26</sup> A diferencia de las mareas y las corrientes generadas por el viento, la circulación termohalina se produce por las diferencias de densidad. La densidad del agua del mar depende de la temperatura y la salinidad.

<sup>27</sup> M.E. Mann y K.A. Emanuel, «Atlantic hurricane trends linked to climate change», *Eos*, vol. 87, 2006. A. Clement *et al.*, «The Atlantic Multidecadal Oscillation without a role for ocean circulation», *Science*, vol. 350, 2015. K. Bellomo *et al.*, «Historical Forcings as Main Drivers of the Atlantic Multidecadal Oscillation in the CESM Large Ensemble», *Climate Dynamics*, 2017.

<sup>28</sup> R. Seager *et al.*, «Strengthening tropical Pacific zonal sea surface temperature gradient consistent with rising greenhouse gases», *Nature Climate Change*, 2019.

... pero todavía debemos hacer más.

### Futuros desafíos de investigación

Es necesario aumentar la investigación para poder detectar y atribuir con precisión cambios en fenómenos meteorológicos extremos a cambios climáticos antropógenos.

- **Observaciones permanentes:** la red de observación debe mantenerse a lo largo del tiempo para disponer de registros a largo plazo necesarios para documentar el cambio climático, incluida su manifestación en fenómenos extremos.
- **Mejora de conocimiento de la física:** para aumentar la certeza de las interpretaciones de observaciones y modelos debe mejorar el conocimiento básico de la relación entre variabilidad del clima natural (independiente de los cambios provocados por la actividad humana) y fenómenos meteorológicos extremos. En el caso de los huracanes, todavía no existe una teoría física plausible para explicar el número de huracanes que se producen cada año y cómo esto podría cambiar.

Los puntos de inflexión son cambios irreversibles que pueden alterar el sistema climático durante siglos.

### Perspectiva a largo plazo: retroalimentación climática y puntos de inflexión

El riesgo a largo plazo de un cambio climático no mitigado es alcanzar «puntos de inflexión» irreversibles. El sistema climático está formado por muchos procesos atmosféricos y oceánicos dinámicos, fuertemente entrelazados y no necesariamente autoestabilizadores. Perturbaciones incluso relativamente pequeñas pueden «inclinarse» el clima hacia un nuevo estado o iniciar bucles de retroalimentación autoamplificadores, lo que a su vez puede alterar considerablemente el clima de los próximos siglos. Entre los ejemplos de bucles de retroalimentación de refuerzo (es decir, positivos) se incluyen:

**Deshielo del permafrost** en el Ártico debido al calentamiento global, liberando enormes cantidades de dióxido de carbono y metano actualmente almacenados en el suelo congelado<sup>29</sup>. La liberación de estos gases de efecto invernadero causará más calentamiento y más deshielo del permafrost.

**Aumento de incendios forestales** causado por temperaturas más altas y condiciones más secas<sup>30</sup>. La mayor frecuencia de incendios forestales causados por temperaturas más elevadas y condiciones más secas provoca la liberación de más carbono a la atmósfera, lo que agrava de nuevo el problema del calentamiento global transformando en la práctica los sumideros de carbono en fuentes de carbono.

Los puntos de inflexión más significativos son el colapso de las capas de hielo de la Antártida y Groenlandia...

Varios estudios han identificado puntos de inflexión importantes que podrían atravesarse potencialmente, ya sea forzándolos directamente (emisiones antropogénicas) o activando bucles de retroalimentación positivos que conduzcan a un cambio irreversible. Entre los más significativos están el colapso de las capas de hielo de la Antártida y Groenlandia, el deshielo del permafrost ártico, el aumento de amplitud de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés), la interrupción de la circulación termohalina en el Atlántico (p. ej., corriente del Golfo) y cambios en los patrones de los monzones<sup>31</sup>. Todos cambiarían drásticamente el panorama de riesgos global. Por ejemplo, en el caso de rotura y deshielo de las capas de hielo de la Antártida occidental, los estudios estiman que podría llevar a un aumento de 5 m del nivel del mar, mientras que la fusión de la capa de hielo de

<sup>29</sup> E.A. Schuur *et al.*, «Climate change and the permafrost carbon feedback», *Nature*, vol. 520, 2015.

<sup>30</sup> J.T. Abatzoglou y A.P. Williams, «Impact of anthropogenic climate change on wildfire across western US forests», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2016.

<sup>31</sup> T.M. Lenton *et al.*, «Tipping elements in the Earth's climate system», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2008.

... y la regresión paulatina de los bosques boreales y la selva amazónica.

Ha llegado el momento de actuar.

Groenlandia provocaría un aumento de 2 a 7 m<sup>32,33</sup>, lo que afectaría gravemente al riesgo de inundaciones costeras<sup>34</sup>.

La regresión de los bosques boreales y la selva amazónica son otros puntos de inflexión importantes. Los bosques actúan como sumideros naturales de carbono y amortiguan el impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la absorción del carbono atmosférico. La desaparición paulatina de los bosques provocaría la destrucción de valiosos y sensibles ecosistemas naturales, amplificaría el calentamiento global y cambiaría el clima regional, que depende enormemente de estos grandes bosques<sup>35</sup>.

Las condiciones climáticas han fluctuado de forma natural a lo largo de muchos siglos. Cuando la humanidad se enfrenta a escenarios que no pueden evaluarse con precisión, pero en los que la evidencia apunta a que los riesgos están aumentando, ya no puede permitirse el lujo de perder el tiempo esperando hasta que las incertidumbres se conviertan en certezas: es hora de actuar. Cuando los datos puedan demostrar de forma concluyente cuánto aumenta el riesgo de huracán con cada grado de calentamiento, en un mundo de desarrollo económico y de vida urbana siempre creciente, la respuesta que se habrá obtenido es que la amenaza de daños ocasionados por huracanes va a seguir creciendo.

<sup>32</sup> T.M. Lenton, «Early warning of climate tipping points», *Nature Climate change*, vol. 1, n.º 4 2011.

<sup>33</sup> R.E. Kopp *et al.*, «Probabilistic 21st and 22nd century sea-level projections at a global network of tide-gauge sites», *Earth's Future*, vol. 2, n.º 8 2014.

<sup>34</sup> R. Marsooli *et al.*, «Climate change exacerbates hurricane flood hazards along US Atlantic and Gulf Coasts in spatially varying patterns», *Nature Communications*, vol. 10, n.º 1, 2019.

<sup>35</sup> S. Solomon *et al.*, «Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009.

# Cambio climático: implicaciones para el seguro

Creemos que los riesgos climáticos continúan siendo asegurable hoy en día. Sin embargo, para mejorar la evaluación de riesgos y garantizar la asegurabilidad ante muchas incertidumbres, las aseguradoras deben adaptar continuamente sus modelos a parámetros cambiantes. A falta de datos rigurosos sobre los efectos del cambio climático, necesitan incorporar niveles de certeza respecto a las consecuencias previstas de diferentes variables meteorológicas. Entre otras cosas, deberían estar al corriente de los descubrimientos científicos, utilizar los últimos conocimientos para corregir el sesgo de los registros históricos y comprender mejor la desviación de los daños, además de tener en cuenta las medidas de adaptación específicas de cada lugar para actualizar y afianzar continuamente sus modelos de riesgo.

## Conocer la certeza

La ecuación de evaluación de riesgo tiene dos nuevas variables: horizonte temporal...

Las aseguradoras han considerado tradicionalmente los riesgos de catástrofes naturales con respecto a dos dimensiones: frecuencia y gravedad. El cambio climático ha introducido dos nuevas variables complejas en la ecuación de evaluación de riesgo: horizonte temporal y nivel de certeza. Comprender la escala temporal de los cambios en los sistemas climáticos y el entorno debidos al calentamiento global que ya se ha producido facilita las predicciones sobre cambios futuros. El conocimiento sobre los cambios lentos y constantes deja tiempo a las aseguradoras y otras partes interesadas para poner en marcha medidas de acción y adaptación que aumenten la resiliencia. Sin embargo, tratar de comprender los cambios en los patrones de fenómenos meteorológicos extremos es mucho más complejo debido a su baja frecuencia.

... y nivel de certeza.

En esta realidad, las aseguradoras deben pensar en diferentes términos cuando evalúan el impacto del cambio climático. En ausencia de datos fidedignos, el planteamiento debe ser evaluar el riesgo en términos de niveles de certeza en cuanto a las consecuencias previstas de diferentes variables meteorológicas y medioambientales. Dadas las incertidumbres inherentes que implica este enfoque, en nuestra opinión las proyecciones deberían limitar el horizonte temporal en consideración. Frente al cambio climático, las re/aseguradoras y los reguladores financieros deben centrarse en la representación más precisa posible del ya cambiante panorama de riesgos actual y en los cambios previstos en un futuro *próximo*.

La certeza es mayor cuando se trata de riesgos que están directamente relacionados con el aumento de las temperaturas.

### ¿Cuál es el nivel de certeza?

La Figura 9 clasifica los efectos del cambio climático y su relevancia para el sector del seguro. La certeza respecto a las tendencias futuras y observadas es mayor para los riesgos relacionados con el aumento de las temperaturas globales. Por ejemplo, el deshielo de los glaciares y los casquetes polares, y la expansión térmica del agua en climas más cálidos, están provocando el aumento del nivel del mar. Esto puede incrementar directamente la magnitud de las marejadas ciclónicas, un riesgo a largo plazo para las regiones costeras. Hasta la fecha, la subida del nivel del mar ha sido relativamente lenta y probablemente seguirá siéndolo en un futuro próximo, lo que deja tiempo a las aseguradoras para tomar medidas que mitiguen el riesgo de inundaciones costeras. El impacto sobre el seguro está limitado en la actualidad al ramo de daños y se localiza principalmente en zonas costeras y propensas a inundaciones.

También hay una gran certeza de que el cambio climático ha generado temperaturas cada vez más extremas.

Otra de las consecuencias del cambio climático de la que se tiene gran certeza es el aumento de las temperaturas extremas, que ha producido olas de calor más largas y frecuentes, sequías y periodos de escasez de agua. Las olas de calor afectan a la agricultura, la productividad, las infraestructuras, los recursos hídricos, la salud y la mortalidad. Además, las condiciones cálidas y secas agravan el riesgo de incendios forestales, tal y como se ha observado en los últimos años en diferentes regiones (p. ej., California, Portugal y Australia), con graves consecuencias para las exposiciones en la WUI. Las más afectadas son aseguradoras primarias, ya que mantienen en gran medida los daños ocasionados por riesgos frecuentes dentro de las retenciones de sus programas de reaseguro. El impacto para las reaseguradoras se produce a través de coberturas proporcionales, como repartos de cuota, y/o coberturas no proporcionales, como coberturas agregadas anuales.

No hay tanta certeza a la hora de afirmar que el cambio climático ha aumentado el riesgo de inundaciones y precipitaciones extremas.

El aumento de las temperaturas permite a la atmósfera albergar más vapor de agua y, por lo tanto, aumenta (como promedio) el riesgo de precipitaciones extremas (incluidas las precipitaciones provocadas por ciclones tropicales). Sin embargo, la certeza es menor a la hora de estimar el impacto del aumento de las temperaturas sobre el riesgo de inundaciones, que se ve también afectado por otros factores. Ya pueden observarse tendencias regionales, pero el impacto sobre el seguro en cuanto a daños relacionados con inundaciones es limitado debido a las todavía grandes brechas de protección en esta área. Hay incluso menos certeza en lo que se refiere a la comprensión de las tendencias de los cambios de circulación atmosféricos y oceanográficos que afectan, por ejemplo, a la frecuencia y a la intensidad de los ciclones tropicales o de las tormentas invernales europeas. Esta incertidumbre se debe en parte a la hasta ahora baja frecuencia de ocurrencia de estos fenómenos meteorológicos extremos y a la compleja interrelación entre los diferentes factores que determinan el sistema climático. Aunque temperaturas más cálidas de la superficie del mar aumentarán la probabilidad de formación e intensificación de ciclones tropicales, una mayor cizalladura del viento puede contrarrestar el efecto. Al mismo tiempo, tampoco hay certeza sobre la influencia del cambio climático en las corrientes en chorro, por ejemplo, y cómo afectarán a los ciclones extratropicales y a la aparición de patrones climáticos anómalamente estacionales<sup>36</sup>. A escala mundial, observamos un elevado impacto potencial sobre el seguro de interrupción de negocio y daños a mediados/finales de siglo. Ya hoy se aprecia un impacto localizado en estos ramos en regiones vulnerables a inundaciones.

Para superar las «barreras de certeza» se necesita más investigación y modelización avanzada.

Estas complejas interacciones introducen una «barrera de certeza» que hace que cualquier cuantificación relacionada con el seguro de los efectos del cambio climático sobre riesgos de gran severidad como los huracanes sea muy incierta. Dado su impacto material, las re/aseguradoras y la extensa comunidad de modelización deben eliminar esta barrera mediante investigación adicional y cuantificación de incertidumbres de modelización en áreas donde la certeza es baja.

**Figura 9**  
Clasificación de efectos del cambio climático y su relevancia para el sector re/asegurador

	Impulsor del cambio	Efectos/riesgos	Horizonte temporal	Impacto sobre el seguro, centrado en catástrofes
Respuesta al calentamiento global	<b>Certeza elevada</b>			
	<b>Directa</b>	<p>Incremento de <b>temperaturas promedio</b></p> <p>Incremento de la <b>variabilidad de las temperaturas</b></p> <p>Incremento de la <b>capacidad de la atmósfera</b> para contener <b>humedad</b> debido al <b>aumento de temperaturas</b></p>	<p>Deshielo de glaciares y casquetes polares, expansión térmica: <b>aumento del nivel del mar/marejadas ciclónicas</b></p> <p>Reducción de permafrost/estabilidad de taludes: <b>deslizamientos de tierra</b></p> <p>Mayor duración/frecuencia de <b>olas de calor, sequías, escasez de agua, incendios forestales</b>, problemas sanitarios y aumento de la mortalidad, conflictos políticos potenciales</p> <p>Mayor frecuencia de <b>precipitaciones extremas y de inundaciones fluviales</b></p>	<p><b>Incremento lento pero constante en las próximas décadas</b></p> <p>Olas de calor/sequías: <b>ya observables y tendencia al alza en las próximas décadas</b></p> <p>Tendencias regionales ya observables y <b>probable impacto medio/grave a mediados/finales de siglo</b></p>
<b>Indirecta</b>	<p>Impacto sobre <b>ciclos climáticos</b> (p. ej. ENSO, AMO, NAO)</p> <p><b>Aumento de la convección</b></p>	<p>Mayor frecuencia de grandes <b>ciclones tropicales</b></p> <p>Cambio de frecuencia/gravedad de <b>tormentas invernales</b></p> <p>Mayor riesgo de <b>granizo y tornados</b></p>	<p><b>Probabilidad de impacto grave a mediados/finales de siglo</b></p>	<p><b>Impacto limitado sobre el seguro hoy por hoy</b> si el riesgo climático se gestiona activamente. <b>A mediados/finales de siglo, impacto significativo</b> sobre las coberturas de seguro y reaseguro, tanto por la gravedad (que afecta al capital) como por la frecuencia (que afecta a los beneficios), especialmente cuando el riesgo de inundaciones asociado esté cubierto en su totalidad.</p>
<b>Certeza reducida</b>				

Fuente: Swiss Re Institute

<sup>36</sup> D. Coumou, G. Di Capua, S. Vavrus, L. Wang, S. Wang, «The influence of Arctic amplification on mid-latitude summer circulation», *Nature Communications*, vol. 9, n.º 1, 2018.

Los riesgos climáticos siguen siendo asegurables...

... aunque el aumento de los daños por riesgos secundarios de alta frecuencia está cuestionando esta afirmación.

El mercado de seguros de inundaciones de EE. UU. es un área donde la adaptación dinámica de modelos ayudará a evitar errores de fijación de precios por culpa de los efectos del cambio climático.

Los efectos del cambio climático pueden tener consecuencias sobre ambos lados del balance de las re/aseguradoras.

Para las aseguradoras, el principal riesgo de suscripción es infravalorar las primas como consecuencia de la dependencia de datos históricos de daños o modelos incompletos/desfasados.

### Cambio climático y protección de riesgo

Creemos que los riesgos climáticos continúan siendo asegurables. Aunque entender las consecuencias a largo plazo del cambio climático es esencial para la toma de decisiones estratégicas y las políticas de mitigación, la naturaleza a corto plazo de la mayoría de los ramos (de daños) de las re/aseguradoras permite realizar continuos ajustes de la perspectiva de riesgo y el apetito de riesgo. Estos ajustes regulares, no solo para cambios en los riesgos naturales, sino también para cambios en exposiciones aseguradas, hacen del cambio climático un riesgo todavía manejable para el sector re/asegurador. Sin embargo, es necesario vigilar estrechamente la evolución de los daños y las tendencias de riesgo para garantizar la rentabilidad y también la solvencia en el caso de cambios en los riesgos de cola.

El cambio climático es dinámico y la evaluación de riesgos debe hacer un seguimiento de los cambios dinámicos. En los últimos años se ha producido una tendencia al alza de los daños resultantes de riesgos secundarios y creemos que esto continuará a medida que el mundo se caliente, lo que probablemente conducirá a un mayor número de fenómenos meteorológicos extremos y riesgos secundarios asociados. La frecuencia y la gravedad de los riesgos secundarios y primarios pueden aumentar y los modelos deben adaptarse en consecuencia (dinámicamente).

Por ejemplo, el mercado de seguros de inundaciones de EE. UU. probablemente se verá afectado por los efectos del cambio climático sobre el riesgo de inundaciones interiores (pluviales y fluviales) y costeras (marejada ciclónica). Se prevé que el área dentro de la zona especial con peligro de inundación (el área dentro de la llanura aluvial de 100 años donde está restringida la urbanización en virtud del Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés)) se haya expandido espacialmente un 40–45 % en 2100<sup>37</sup>. Suponiendo una línea costera fija, estimamos que en 2100 el coste promedio de daños por póliza habrá aumentado un 90 %, y las primas un promedio por póliza del 70 %. Previsiones como estas han suscitado llamamientos a reformar el NFIP, incluyendo sugerencias para tener en cuenta los efectos del cambio climático en el cartografiado de riesgos de inundación, y estrategias para alentar la migración lejos de zonas propensas a inundaciones y acelerar el proceso de cumplimiento de las normas de construcción en los edificios (incluida la elevación de las casas)<sup>38</sup>.

#### Mantener la asegurabilidad de los riesgos climáticos

Las compañías re/aseguradoras se enfrentan a muchos riesgos climáticos en ambos lados de sus balances<sup>39</sup>. El principal foco está puesto sobre el lado del pasivo, donde los riesgos físicos del cambio climático pueden afectar a los resultados de suscripción. Además, las acciones realizadas por clientes, reguladores y otros participantes del mercado pueden introducir nuevos riesgos con efectos potencialmente adversos sobre la rentabilidad, así como consideraciones de solvencia.

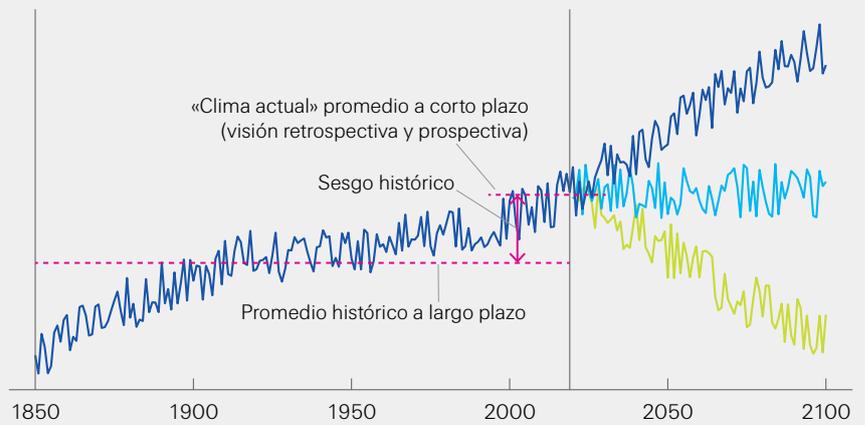
El riesgo de suscripción más destacado en el contexto del cambio climático y otras tendencias de macrorriesgos es la potencial infravaloración de las primas de seguro al basarse en datos de daños históricos o modelos incompletos/desfasados para evaluar el riesgo actual. Esto se ilustra en la Figura 10: si la evaluación de riesgos se basa en un promedio histórico de un riesgo físico a largo plazo, un sesgo histórico puede crear una brecha entre el riesgo real y el modelizado. Esto es cierto para los riesgos de alta y baja frecuencia, lo que conduce potencialmente a perspectivas de riesgo que van rezagadas respecto al panorama de riesgos actual.

<sup>37</sup> *The impact of climate change and population growth on the National Flood Insurance Program through 2100*, AECOM, 2013.

<sup>38</sup> D. Adler *et al.*, «Changing the National Flood Insurance Program for a changing climate», *Environmental Law Reporter*, vol. 49, n.º 4 2019.

<sup>39</sup> E. Mills, «Insurance in a Climate of Change», *Science*, vol. 309, 2005.

**Figura 10**  
Sesgo histórico de modelización



Fuente: Swiss Re Institute

Acciones sugeridas para las aseguradoras.

### Recomendaciones

Las siguientes acciones ayudarán a las aseguradoras a proporcionar cobertura para riesgos influenciados por el cambio climático, a mantener la solidez del balance y, por tanto, a respaldar una resiliencia sostenible.

- **Hacer un seguimiento y modelizar los últimos descubrimientos científicos:** para que su modelo de negocio sea sostenible a medida que cambie el clima, las aseguradoras deberán mantenerse al día de los últimos hallazgos científicos e incorporarlos en sus modelos de catástrofes naturales. Los esfuerzos deben dirigirse a convertir los resultados científicos en información de evaluación de riesgos práctica. Se necesitan métodos de modelización más sofisticados para tener en cuenta (los crecientes efectos de los daños de) riesgos secundarios que han sido modelizados inadecuadamente en el pasado, como es el caso del riesgo de ciclones tropicales en Japón (véase *Tifón Hagibis: una llamada de atención*). Esto es especialmente importante para las aseguradoras primarias y los productos de reaseguro con coberturas agregadas anuales, donde eventos a pequeña escala pero más frecuentes pueden cambiar drásticamente la magnitud del riesgo.

Los tifones que azotaron Japón en los dos últimos años son una llamada de atención.

### Tifón Hagibis: una llamada de atención

En 2019, Japón fue azotado por dos tifones consecutivos: Faxai en septiembre y Hagibis en octubre. Los tifones causaron daños significativos en zonas densamente pobladas, incluida el área metropolitana del Gran Tokio y la prefectura de Chiba. Los daños fueron originados por los fuertes vientos e intensas lluvias de los tifones, que provocaron inundaciones excepcionales en el interior del país. Dado el largo historial de tifones, Faxai y Hagibis, y también el tifón Prapiroon en 2018, no eran fenómenos «sorpresa». Sin embargo, el tifón Hagibis en particular, y también las inundaciones de Prapiroon el año anterior, han puesto de relieve el potencial de riesgo de inundaciones en Japón.

El sector del seguro debe recalibrar la evaluación del riesgo que suponen las inundaciones en el país.

La enorme inversión en defensas costeras y tierra adentro tras los devastadores tifones de las décadas de 1950 y 1960 hizo pensar que el riesgo de inundaciones en Japón se había mitigado ampliamente/completamente. El tifón Hagibis hizo tambalear esta suposición: aunque las medidas de protección contra inundaciones evitaron con éxito que causara grandes estragos en las áreas de mayor densidad del Gran Tokio, al menos 55 diques rotos y ríos desbordados, por ejemplo en la prefectura de Nagano, mostraron que el riesgo de inundaciones solo se había mitigado parcialmente. De los 8000 millones de USD en daños asegurados, la

mayoría fueron generados por inundaciones. Las actuales defensas contra inundaciones mitigan el impacto, pero no por completo. Esto exige una recalibración de los modelos con respecto a los elevados niveles de riesgo, especialmente en términos de intensidad, que las inundaciones plantean hoy en día en Japón.

### ■ Incorporar resultados científicos a la evaluación de riesgos y la suscripción.

Las aseguradoras deberán cuantificar mejor el impacto de los cambios en la frecuencia y gravedad de los daños en los próximos dos o tres años, y también conocer mejor cómo ajustar la experiencia del historial de daños para diseñar productos sostenibles y a un precio adecuado para un futuro próximo. Por ejemplo, un ramo altamente susceptible al cambio climático es la agricultura: observaciones, teoría física y modelización informática convergen para mostrar una mayor frecuencia de olas de calor y sequías agrícolas en la mayor parte del mundo<sup>40</sup>. La sequía severa afecta al rendimiento de las cosechas y el inicio temprano del ciclo de crecimiento puede hacer que las cosechas sean más vulnerables a heladas extremas. Avances tecnológicos como la agricultura de precisión, la supervisión de la tierra y mejores sistemas de riego pueden mitigar en parte el impacto de los fenómenos climáticos sobre la agricultura. Si se consideran en su totalidad, estos avances pueden utilizarse para cuestionar y modificar la representatividad de los datos de daños históricos.

- ### ■ Eliminar el sesgo de los registros históricos y mitigar la desviación de los daños.
- Además, las comunidades de suscripción y modelización deben desarrollar mejores métodos para eliminar el sesgo de los registros históricos, ya sea respecto a la exposición, el riesgo o la vulnerabilidad. La clave es comprender de qué manera factores como el crecimiento del PIB y la urbanización, que actualmente no están representados totalmente en los modelos de riesgo, afectan al aumento del riesgo y de los daños.

Esto también ayudará a contrarrestar la desviación de los daños. En el caso de algunas catástrofes recientes como el tifón Jebi en Japón en 2018, la desviación de los daños se debió a componentes de daños complejos no modelizados que no tenían nada que ver con el cambio climático, y solo parcialmente con la urbanización. Los daños de Jebi siguieron aumentando a lo largo de 2019, con un resultado final de cerca de 13 000 millones de USD, más del doble de los 6000 millones de USD que los modelos de catástrofes habían calculado inicialmente.

La Figura 11 muestra factores que pueden contribuir al desarrollo adverso y a la desviación de los daños. Estos incluyen:

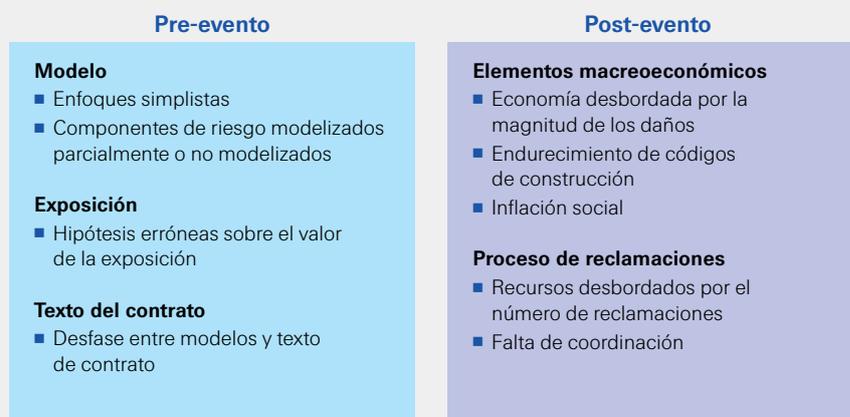
- Limitaciones de los modelos: incluyen limitaciones «conocidas» como consecuencia directa de métodos simplificados utilizados para describir fenómenos complejos como los riesgos secundarios o la amplificación posterior de los daños. También incluyen limitaciones «desconocidas» como resultado de fenómenos extremos que no se conocen plenamente y solo se consideran parcialmente o incluso se ignoran en los modelos (p. ej., efectos del cambio climático, cambios en el uso de la tierra junto con aumento de la urbanización).
- Efectos macroeconómicos y socioeconómicos, como una economía desbordada por la magnitud de los daños, la falta de preparación y la inflación social, que elevan aún más los daños. Por ejemplo, la práctica de los asegurados de Florida de transferir sus reclamaciones de seguro a terceros, como contratistas de mejoras del hogar y abogados (denominada AOB, siglas inglesas de Asignación de Beneficios), se ha convertido en una causa importante de la escalada de reclamaciones de daños. Se calcula que en Florida el abuso de la AOB y la proliferación de litigios han aumentado los

<sup>40</sup> *Special Report on Climate Change and Land*, IPCC, 2019.

daños asegurados resultantes del huracán Irma de 2017 en más de un 20%.

- Suposiciones erróneas sobre datos de exposición, como infravalorar los costes de reconstrucción. Esto fue lo que sucedió en los terremotos de Nueva Zelanda de 2010/2011, donde los costes de sustitución fueron casi tres veces más altos que el valor asegurado indicado en las pólizas.
- Texto de una póliza de seguro o de condiciones de reaseguro, como disposiciones de infraseguro insuficientes y desfase entre modelos y texto (p. ej., restauración/daños en el terreno cubiertos o no abordados correctamente).
- Procesos de reclamaciones complicados debido a falta de coordinación entre varios actores, o presencia de múltiples pólizas en la misma reclamación.

**Figura 11**  
Componentes de la desviación de los daños



Fuente: Swiss Re Institute

- **Tener en cuenta las medidas de adaptación y mitigación de riesgos locales:** para mejorar la fijación de precios, las aseguradoras también deben tener en cuenta la eficacia de las medidas de adaptación y mitigación de riesgos locales. Por ejemplo, gestionar el riesgo de inundaciones causadas por el aumento del nivel del mar en Rotterdam, Países Bajos, es muy diferente de hacerlo en Beira, Mozambique. Ambas ciudades están situadas en zonas bajas, pero pertenecen a países con políticas nacionales de adaptación al cambio climático muy diferentes. Los Países Bajos son un delta gigante con un largo historial de mitigación del riesgo de inundaciones y disponen de un sistema de diques, dunas, presas y barreras de contención. Para hacer frente al aumento del nivel del mar y las precipitaciones, el gobierno holandés ha reformulado en los últimos años sus políticas sobre protección contra inundaciones, que pasan de estar centradas en la reducción del riesgo a un enfoque adaptativo más amplio basado en riesgo. Se ha diseñado un amplio abanico de medidas de adaptación basadas en una planificación espacial sostenible y en la gestión del agua. Además, el riesgo climático está siendo evaluado continuamente y la política se redefine a medida que se dispone de nuevos hallazgos científicos sobre el cambiante panorama de riesgos físicos y el impacto sobre el riesgo de inundaciones<sup>41</sup>.

Caso contrario es el de Mozambique, donde hay falta de planificación e inversión en medidas de mitigación del riesgo de inundaciones. Como resultado, cuando el ciclón Idai tocó tierra en marzo de 2019, las fuertes precipitaciones y la marejada ciclónica provocaron la inundación del 90 % de la ciudad de Beira, incluyendo

<sup>41</sup> Si desea más información sobre estos desarrollos, véase *Climate change adaptation: lessons from the Dutch masters* en la edición europea de nuestra serie adicional *sigma* 2/2020 extra elaborada para suplementar este informe. La serie está disponible en el sitio web de Swiss Re Institute.

algunas de las tierras agrícolas más fértiles del país justo antes de la cosecha<sup>42</sup>. Los daños económicos totales causados por Idai fueron de 3000 millones de USD, convirtiéndose en la catástrofe más costosa que ha azotado Mozambique y el fenómeno meteorológico más costoso de África según los registros de *sigma*. La cobertura de seguro fue de solo 150 millones de USD. Seis semanas más tarde, un ciclón incluso más fuerte, el ciclón Kenneth, golpeó la frontera entre Mozambique y Tanzania, dejando a cerca de 2 millones de personas sin hogar.

- **Supervisar los cambiantes patrones de siniestralidad:** las aseguradoras deben mejorar la detección y el conocimiento de los cambiantes patrones de siniestralidad. Es esencial aumentar el detalle de los informes siniestros para analizar los impulsores de nuevas tendencias, ya que los efectos del cambio climático se manifiestan en distintas escalas temporales y con características regionales. Si no se detectan tendencias y ajustan las primas de riesgo se verá afectada la sostenibilidad del modelo de transferencia de riesgos del seguro.
- **Responder a la creciente concienciación pública del cambio climático:** para responder a las cambiantes necesidades de los clientes, las aseguradoras no solo deben ofrecer innovadoras coberturas de seguro, sino también compartir su experiencia de riesgo como servicio de asesoría para sus clientes.
- **Aplicar criterios medioambientales, sociales y de gobierno (ESG, por sus siglas en inglés) a las inversiones:** en el lado del activo, las aseguradoras deben aplicar criterios ESG a sus inversiones (y también a la suscripción). Como inversores a largo plazo, las re/aseguradoras globales pueden abogar por una mayor información en los informes financieros y promover la titulización financiera para infraestructuras como una clase de activo comercializable, según los Principios de Inversión Responsable. Además, al integrar el seguro en proyectos de infraestructuras resilientes frente al cambio climático, pueden facilitar financiación colaborando con agencias gubernamentales y bancos multilaterales.
- **Comprometerse con los reguladores:** el cambio climático supone una preocupación cada vez mayor para los reguladores financieros, y la transición a una economía con bajas emisiones de carbono seguirá siendo un objetivo político crucial. Se ha incorporado la sostenibilidad en la regulación prudencial y de comportamiento en el sector financiero, con el foco puesto principalmente en pruebas de estrés y análisis de escenarios.

Prevedemos una evolución considerable de los requisitos regulatorios y la orientación en los dos próximos años, en particular en lo relativo al análisis de escenarios, ya que la transición a una economía con bajas emisiones de carbono sigue siendo un objetivo político clave en diferentes jurisdicciones. El diálogo activo entre aseguradoras y reguladores es fundamental para dirigir el debate: (1) hacia donde sea importante para las aseguradoras de daños y accidentes (frente a entidades financieras en general); y (2) para establecer unas reglas de juego equitativas donde la incorporación de tendencias de riesgo macroeconómico no se convierta en una competencia a disposición de los actores más avanzados, sino en una necesidad para el conjunto del sector del seguro.

<sup>42</sup> A. Schroeder, «Rethinking disaster preparedness in Southern Africa after Cyclone Idai», *PreventionWeb.net*, 9 de abril de 2019.

# Conclusión

Los efectos del cambio climático son evidentes, pero es demasiado pronto para vincularlos definitivamente con el aumento de los daños por riesgo climático.

El principal impulsor del aumento de los daños por fenómenos meteorológicos sigue siendo la acumulación de exposición.

Que no cunda el pánico, pero ha llegado el momento de actuar.

El panorama de riesgos es dinámico y las aseguradoras deben responder en consecuencia con adaptaciones continuas de sus modelos de riesgo...

... además de analizar sus procesos de suscripción existentes.

Después de dos costosos años consecutivos de catástrofes naturales en 2017 y 2018, los daños asegurados descendieron en 2019 debido a la ausencia de grandes huracanes en EE. UU. Respecto a la contribución del cambio climático, creemos que el aumento de las temperaturas, la elevación del nivel del mar y la mayor duración y frecuencia de las olas de calor son señales de que el cambio climático es real. Prevemos que estos cambios continuarán conforme aumenten las temperaturas en todo el mundo, por lo que los fenómenos meteorológicos extremos serán más frecuentes. Esto, a su vez, es probable que genere un aumento de los daños, particularmente los debidos a riesgos secundarios asociados.

¿Qué significa esto para las aseguradoras? En este informe ponemos de manifiesto que la principal causa de la tendencia de aumento de daños ocasionados por fenómenos meteorológicos a lo largo de los años ha sido la acumulación de exposiciones como consecuencia del crecimiento económico y la urbanización. Otros factores socioeconómicos también influyen en las tendencias de daños y el cambio climático es (y será) uno de los muchos componentes implicados.

Por lo tanto, las re/aseguradoras no deben tomarse los riesgos climáticos a la ligera. Los efectos del cambio climático pueden impactar de manera inmediata sobre la amplificación de las exposiciones por la creciente urbanización y la concentración de activos, particularmente cuando la población se expande a zonas de alto riesgo tales como zonas costeras bajas. La proximidad amplifica el potencial de daños causados por fenómenos meteorológicos debido al incremento del número de personas y activos expuestos, especialmente cuando las medidas de mitigación de riesgos no siguen el ritmo del aumento de la acumulación de valor. En el lado del pasivo de sus balances, la principal amenaza para la rentabilidad de las aseguradoras es el subsiguiente aumento de las reclamaciones. En el lado del activo, la amenaza que supone el cambio climático adquiere forma de riesgos físicos para los activos invertidos por las aseguradoras y de riesgos de transición a medida que el mundo se mueva hacia una economía de cero emisiones de carbono.

Creemos que los riesgos climáticos continúan siendo asegurables, pero ha llegado el momento de actuar. El riesgo a largo plazo de un cambio climático no mitigado son los «puntos de inflexión» irreversibles en los sistemas climáticos. En este escenario, la mayor frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos, y también los cambios imprevistos de las condiciones climáticas y los desarrollos socioeconómicos, podrían poner en cuestión la asegurabilidad de los activos, especialmente en regiones altamente expuestas. El panorama de riesgos es dinámico y para evitar quedar detrás de la curva donde los riesgos climáticos pasan a ser no asegurables, las aseguradoras deben hacer un seguimiento activo de los desarrollos socioeconómicos, los descubrimientos científicos relacionados con los efectos del cambio climático, y el estado de las medidas locales de mitigación de riesgos. Como ejercicio de constante adaptación, deben integrar este conocimiento en continuas actualizaciones de la evaluación de riesgos, de modo que sus modelos de riesgo representen el cambio climático y las circunstancias socioeconómicas actuales.

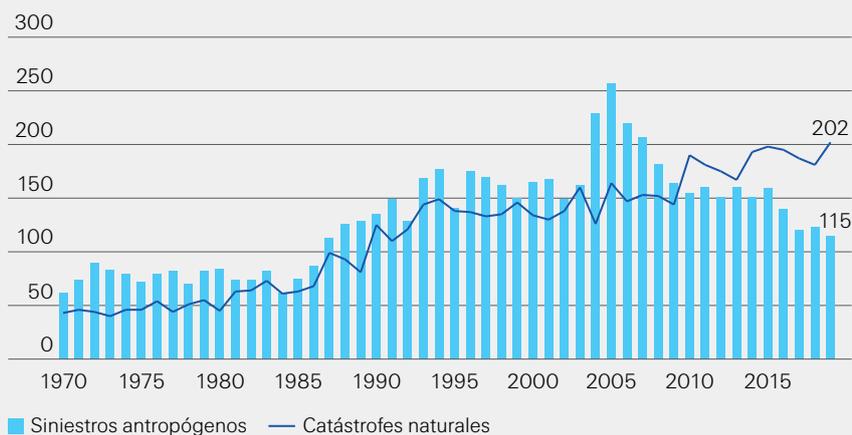
Además, el principal riesgo de suscripción al que se enfrentan las aseguradoras es la infravaloración de las primas de seguro debido a la dependencia de datos históricos de daños o modelos incompletos/desfasados. Para que esto no suceda, las aseguradoras deben analizar sus procesos de suscripción, utilizando los últimos conocimientos para eliminar el sesgo de los registros históricos y comprender mejor la desviación de los daños e incorporar componentes de daños anteriormente no considerados en sus evaluaciones de riesgo.

## Hechos y cifras

### Número de eventos: 317

En términos de criterios *sigma*, en 2017 se produjeron 317 catástrofes en todo el mundo, una cifra superior a las 304 de 2018. Las catástrofes naturales ascendieron a 202 (por encima de las 181 de 2018), la mayor cifra jamás registrada, y los siniestros antropógenos a 115 (por debajo de los 123 de 2018).

**Figura 12**  
Número de catástrofes,  
1970–2019



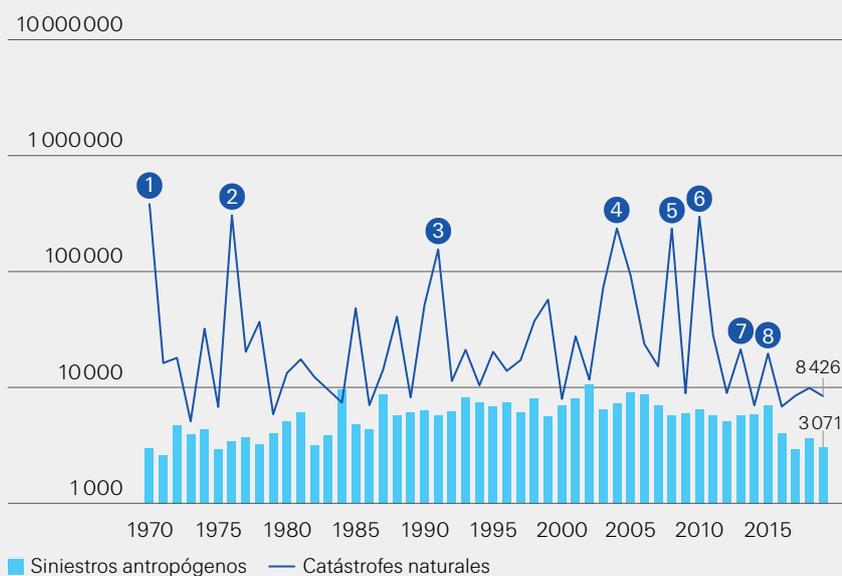
Fuente: Swiss Re Institute

### Número de víctimas: cerca de 11 500

Se calcula que 11 497 personas murieron o desaparecieron a causa de catástrofes en todo el mundo en 2019, uno de los totales más bajos en un solo año según los registros de *sigma*. Las catástrofes naturales se cobraron más de 8000 víctimas, y los siniestros antropógenos más de 3000.

**Figura 13**  
Número de víctimas, 1970–2019

1. 1970: tormenta en Bangladés, terremoto en Perú
2. 1976: terremoto en Tangshan, China
3. 1991: ciclón Gorky, Bangladés
4. 2004: terremoto y *tsunami* en el Océano Índico
5. 2008: ciclón Nargis, Myanmar
6. 2010: terremoto en Haití
7. 2013: tifón Haiyan, Filipinas
8. 2015: terremoto en Nepal



Nota: la escala es logarítmica: el número de víctimas se multiplica por diez por banda.

Fuente: Swiss Re Institute

### Daños económicos totales: 146 000 millones de USD

En 2019 se estimaron unos daños económicos totales por desastres en todo el mundo de 146 000 millones de USD —una cifra inferior a los 176 000 millones de USD en 2018—, de los cuales alrededor de 137 000 millones de USD correspondían a catástrofes naturales y el resto a siniestros antropógenos.

**Tabla 2**

Daños económicos, en miles de millones de USD y como % del PIB global, 2018

Regiones	en miles de millones de USD*	en % del PIB
Norteamérica	45	0.19 %
Latinoamérica y Caribe	12	0.23 %
Europa	14	0.06 %
África	5	0.22 %
Asia	66	0.21 %
Oceanía/Australia	4	0.25 %
Mar/Espacio	0	0.00 %
Total	146	
Promedio mundial		0.17 %
Promedio de 10 años**	212	0.26 %

\*cifras redondeadas

\*\*ajustados a la inflación

Fuente: Swiss Re Institute

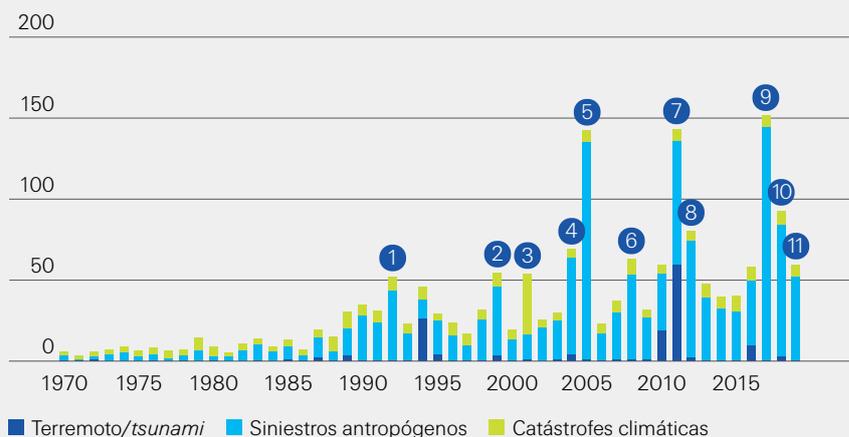
### Daños asegurados: 60 000 millones de USD

Los daños asegurados globales fueron de 59 000 millones de USD, inferiores a los 93 000 millones de USD en 2018 y por debajo del promedio anual (75 000 millones de USD) de los 10 años anteriores. De estos, las catástrofes naturales representaron 52 000 millones de USD, por debajo de los 81 000 millones de USD de 2018. Los siniestros antropógenos provocaron daños adicionales por un valor de 8000 millones de USD, una cantidad inferior a los 9000 millones de USD de 2018.

**Figura 14**

Daños asegurados causados por catástrofes, 1970–2019, en miles de millones de USD a precios de 2019

1. Huracán Andrew
2. Tormenta invernal Lothar
3. Atentados del 11-S
4. Huracanes Ivan, Charley, Frances
5. Huracanes Katrina, Rita y Wilma
6. Huracanes Ike y Gustav
7. Terremotos en Japón y Nueva Zelanda, inundaciones en Tailandia
8. Huracán Sandy
9. Huracanes Harvey, Irma y María
10. Incendio Camp Fire y tifón Jebi
11. Tifones Hagibis y Faxai

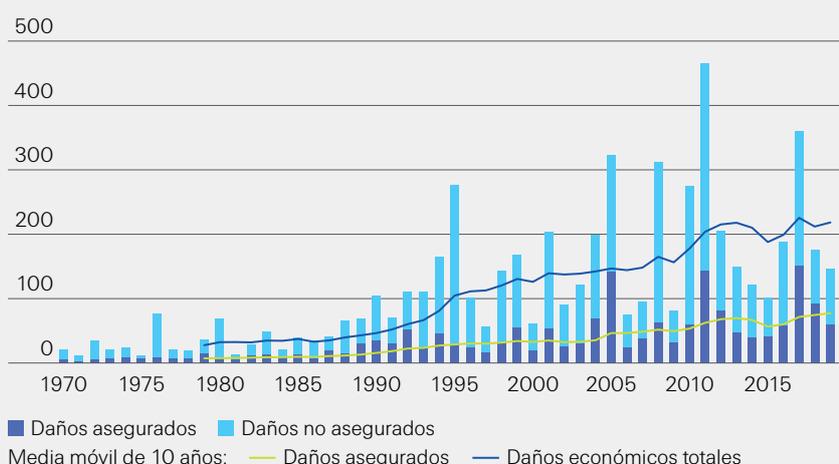


Fuente: Swiss Re Institute

### Brecha de protección global frente a catástrofes: 86 000 millones de USD

La Figura 15 muestra la diferencia entre daños económicos y asegurados a lo largo del tiempo, la brecha de protección del seguro. Es el daño económico generado por catástrofes que no está cubierto por el seguro. En 2019, la brecha de protección global se situó en torno a 86 000 millones de USD, por encima de los 83 000 millones de USD de 2018, pero inferior al promedio de 10 años de 137 000 millones de USD.

**Figura 15**  
Daños asegurados frente a daños no asegurados, 1970–2019, (miles de millones de USD, precios de 2019)



Daños económicos = daños asegurados + no asegurados

Fuente: Swiss Re Institute

### Resumen de daños por regiones

Los daños económicos y asegurados fueron mayores en Norteamérica y Asia.

**Tabla 3**  
Número de catástrofes, víctimas, daños económicos y asegurados por región, 2019

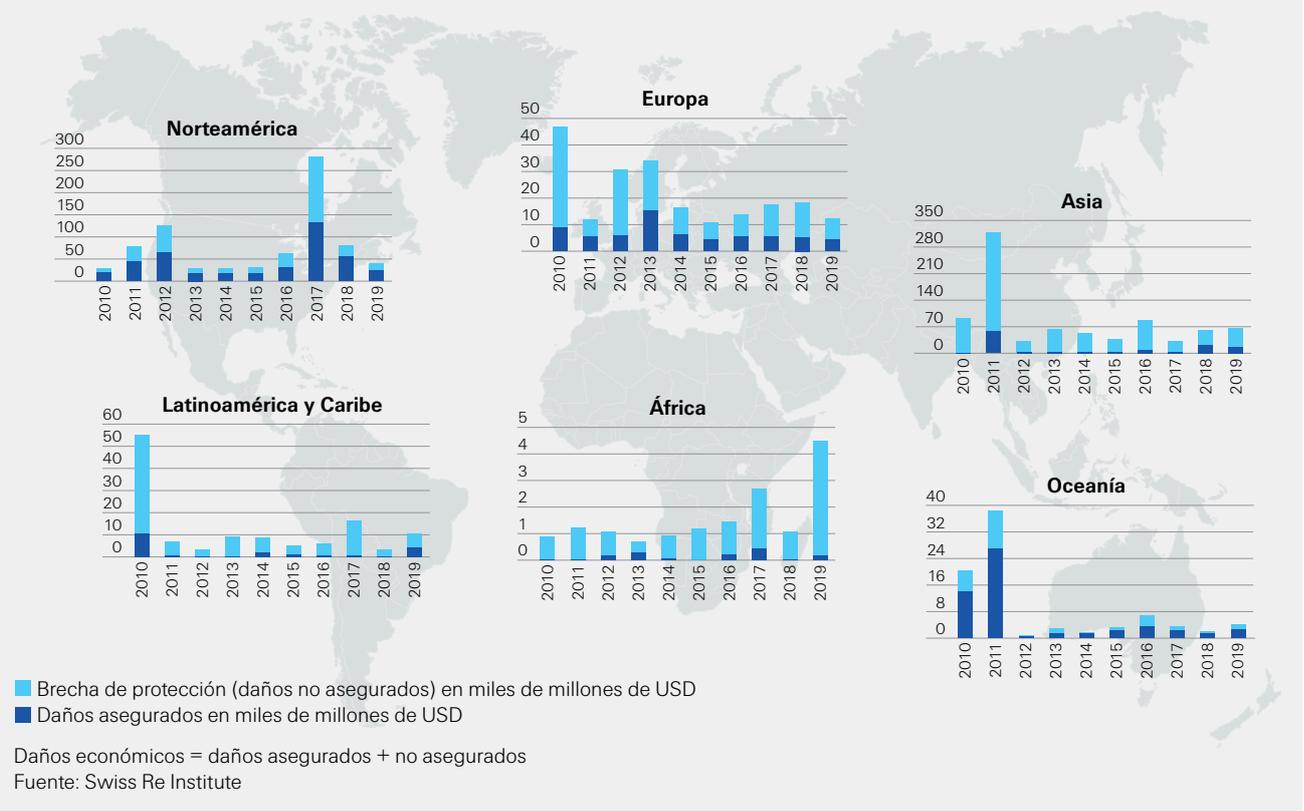
Región	Número	Víctimas	en %	Daños asegurados		Daños económicos	
				en miles de millones de USD	en %	en miles de millones de USD	en %
Norteamérica	87	212	1.8%	27.2	45.6%	44.7	30.6%
Latinoamérica y Caribe	20	964	8.4%	5.2	8.7%	11.9	8.2%
Europa	45	328	2.9%	5.4	9.0%	13.6	9.3%
África	54	3332	29.0%	0.8	1.4%	5.3	3.6%
Asia	102	6546	56.9%	18.3	30.6%	65.9	45.1%
Oceanía/Australia	5	77	0.7%	2.5	4.1%	4.1	2.8%
Mar/Espacio	4	38	0.3%	0.4	0.7%	0.4	0.3%
<b>Mundo</b>	<b>317</b>	<b>11497</b>	<b>100.0%</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>	<b>146</b>	<b>100.0%</b>

Nota: puede que algunos porcentajes no sumen 100 debido al redondeo.

Fuente: Swiss Re Institute

**Figura 16**

Brecha de protección de catástrofes naturales por región, 2010–2019, en miles de millones de USD a precios de 2019



### Definición de términos

Una catástrofe natural está causada por las fuerzas de la naturaleza.

#### Catástrofes naturales

El término «catástrofe natural» se refiere a un evento provocado por las fuerzas de la naturaleza. Dicho evento suele generar un cuantioso número de daños individuales cubiertos por múltiples pólizas de seguro. La magnitud de los daños ocasionados por una catástrofe depende no solo de la intensidad de las fuerzas naturales en acción, sino también de factores antropógenos, tales como el diseño de los edificios o la eficiencia en el control de catástrofes en la región afectada. En este informe *sigma* las catástrofes naturales se subdividen en las siguientes categorías: inundaciones, tormentas, terremotos, sequías/incendios forestales/olas de calor, olas de frío/heladas, granizo, *tsunamis* y otras catástrofes naturales.

Los siniestros antropógenos o técnicos son desencadenados por la actividad humana.

#### Siniestros antropógenos

En el presente informe, los grandes siniestros asociados a la actividad humana se clasifican como siniestros «antropógenos» o «técnicos». Generalmente se ve afectado un gran objeto en un área muy limitada y está cubierto por un reducido número de pólizas de seguro. Quedan excluidos los conflictos bélicos, las guerras civiles y otros sucesos similares. En el informe *sigma* los siniestros antropógenos se subdividen en las siguientes categorías: grandes incendios y explosiones, catástrofes aéreas y espaciales, catástrofes marítimas, catástrofes ferroviarias, accidentes mineros, derrumbe de edificios/puentes, y otros (incluyendo el terrorismo).

En este informe se incluyen las pérdidas por daños materiales y por interrupción de negocio que son directamente atribuibles a catástrofes importantes.

#### Daños económicos

A efectos del presente informe *sigma*, daños económicos son todos los daños económicos directamente atribuibles a una catástrofe importante, por ejemplo, daños a edificios, infraestructuras, vehículos, etc. Este término también incluye pérdidas por interrupción de negocio como consecuencia directa de los daños materiales ocasionados. Los daños asegurados se exponen sin deducción de reaseguro, ya sea proporcionado por programas comerciales o estatales. El concepto de «daño total» o «daño económico» incluye todos los daños, asegurados y no asegurados. Las cifras de daños totales no incluyen los daños económicos indirectos, es decir, la pérdida de beneficios por los proveedores debido a interrupciones del negocio, el déficit previsto del PIB y los daños morales, tales como la pérdida de reputación corporativa o el deterioro de la calidad de vida.

El volumen de los daños económicos es meramente indicativo.

Por lo general, los daños totales (o económicos) se evalúan y comunican de modos muy diferentes. Como consecuencia, no son directamente comparables y deberán tomarse como una mera indicación del orden general de magnitud.

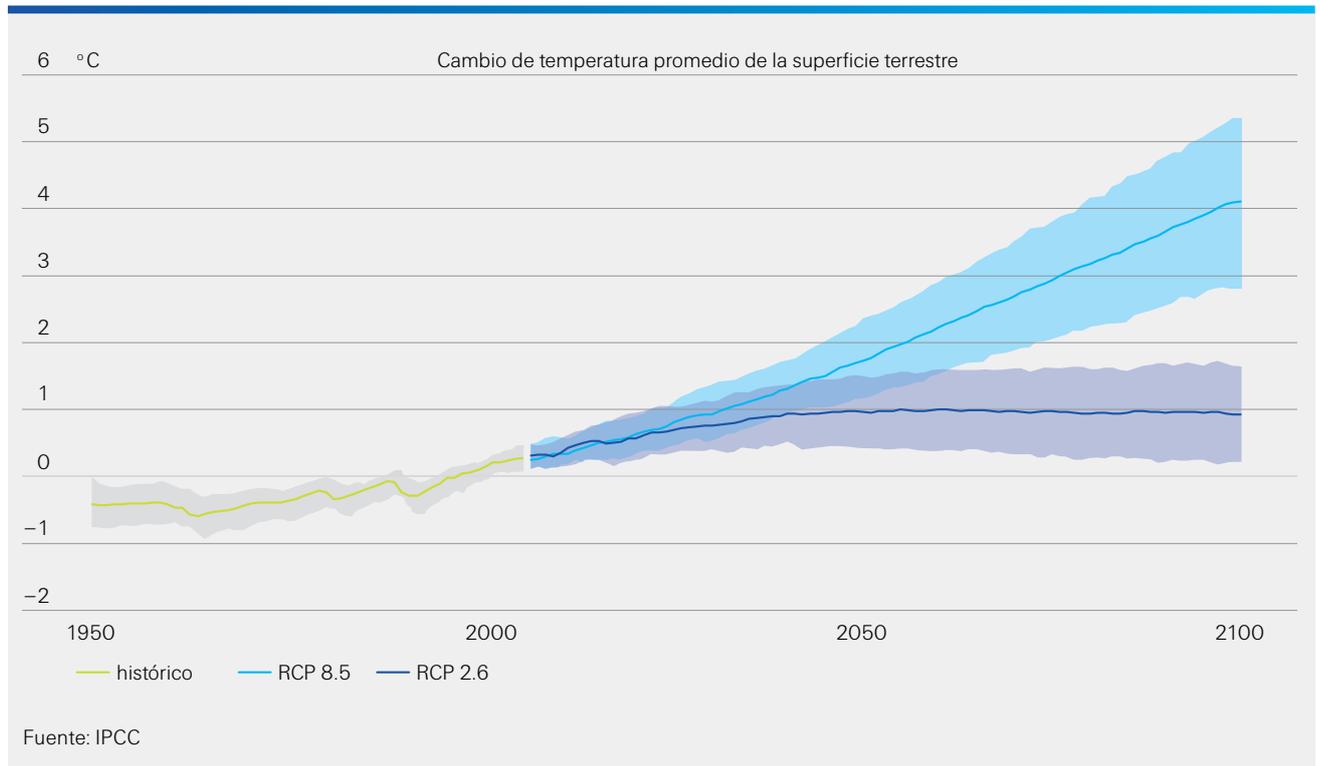
El término «daños» se refiere a los daños asegurados, pero excluye responsabilidad civil.

#### Daños asegurados

El término «daños» designa todos los daños asegurados a excepción de los de responsabilidad civil. Dejando a un lado los daños de responsabilidad civil, es posible hacer una valoración relativamente rápida del año del seguro. Sin embargo, esta tiende a infravalorar el coste de los siniestros antropógenos. Tampoco están incluidos los siniestros del seguro de vida.

### Trayectorias de concentración representativas (RCP, por sus siglas en inglés)

La siguiente figura indica la previsión de aumento futuro de las temperaturas promedio de la superficie para diferentes RCP, que son posibles futuras trayectorias de forzamiento de la radiación inducido por los gases de efecto invernadero. Los escenarios van desde RCP2.6 a RCP8.5, que es el «escenario actual» si no se implementan medidas de mitigación y adaptación para contener el aumento de temperatura.



# Recientes publicaciones *sigma*

<b>2020</b>	N.º 1	Seguro basado en datos: ¿preparados para la próxima frontera?
	N.º 2	Catástrofes naturales en tiempos de acumulación económica y riesgos climáticos
<b>2019</b>	N.º 1	Mercados emergentes: un rayo de luz en un horizonte complejo
	N.º 2	Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2018: los riesgos «secundarios» pasan a primer plano
	N.º 3	Continúa el gran viraje del seguro mundial hacia el este
	N.º 4	Analítica avanzada: ampliando los límites del seguro de P&C
	N.º 5	Índices de resiliencia: nociones básicas para los mercados de seguros y las economías
<b>2018</b>	N.º 1	Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2017: un año de daños sin precedentes
	N.º 2	Construyendo el futuro: últimos avances en el seguro de ingeniería
	N.º 3	El seguro mundial en 2017: crecimiento sólido, aunque lastrado por mercados de vida maduros
	N.º 4	Rentabilidad en los seguros de no vida: cuidado con la brecha
	N.º 5	Global economic and insurance outlook 2020 (solo disponible en inglés)
	N.º 6	Mejora de la mortalidad: comprender el pasado y describir el futuro
<b>2017</b>	N.º 1	Cibernética: cómo enfrentarse a un riesgo complejo
	N.º 2	Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2016: un año de extensos daños
	N.º 3	El seguro mundial en 2016: la locomotora china avanza a toda máquina
	N.º 4	Seguros: añadiendo valor al desarrollo en los mercados emergentes
	N.º 5	Seguro comercial: innovación para expandir el alcance de la asegurabilidad
<b>2016</b>	N.º 1	Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2015: Asia sufre cuantiosos daños
	N.º 2	Asegurando los mercados frontera
	N.º 3	El seguro mundial en 2015: crecimiento sostenido en un escenario de disparidades regionales
	N.º 4	El seguro mutuo en el siglo XXI: ¿regreso al futuro?
	N.º 5	Seguro y reaseguro estratégico: la tendencia creciente hacia soluciones personalizadas
<b>2015</b>	N.º 1	El seguro puede ayudar a mantener la salud en los mercados emergentes
	N.º 2	Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2014: las tormentas invernales y las tormentas convectivas generan la mayoría de daños
	N.º 3	Fusiones y adquisiciones en el seguro: ¿comienza una nueva oleada?
	N.º 4	El seguro mundial en 2014: vuelta a la vida
	N.º 5	Infraseguros de riesgos de daños: cerrando la brecha
	N.º 6	El seguro de vida en la era digital: se avecina una transformación fundamental
<b>2014</b>	N.º 1	Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2013: Grandes daños causados por inundaciones y granizo; el tifón Haiyan azota Filipinas
	N.º 2	Distribución digital en el seguro: una revolución silenciosa
	N.º 3	El seguro mundial en 2013: camino a la recuperación
	N.º 4	Tendencias de crecimiento de los siniestros de responsabilidad civil: riesgos emergentes y repunte de los factores económicos
	N.º 5	¿Quién nos cuidará? A la búsqueda de soluciones sostenibles de cuidados a largo plazo para un mundo que está envejeciendo
<b>2013</b>	N.º 1	Por un objetivo común: la seguridad alimentaria en los mercados emergentes
	N.º 2	Catástrofes de la naturaleza y grandes siniestros antropógenos en 2012: un año de fenómenos meteorológicos extremos en Estados Unidos
	N.º 3	El seguro mundial en 2012: Recorriendo el largo y difícil camino hacia la recuperación
	N.º 4	Navegando por los últimos avances en el seguro marítimo y aerocomercial
	N.º 5	Urbanización en los mercados emergentes: ventajas e inconvenientes para las aseguradoras
	N.º 6	Seguro de vida: enfoque hacia el consumidor

**Editado por**

Swiss Re Management Ltd  
Swiss Re Institute  
Mythenquai 50/60  
Apartado postal  
8022 Zúrich  
Suiza

Teléfono +41 43 285 2551  
Correo electrónico institute@swissre.com

## Autores

Lucia Bevere  
Dr. Michael Gloor  
Prof. Adam Sobel

## Colaboradores

Kudzai Bingepinge  
Ieva Segura Cobos  
Michaela Dolk  
Kishor Dhore  
Jürgen Dornigg  
Simona Esposito  
Tushar Kanti Ghosh  
Markus Konz  
Vineet Kumar  
Patrick Saner  
Rajeev Sharan  
Tamara Soyoka  
Yordanka Velichkova  
Josine Zanolli

Redactor de *sigma*  
Paul Ronke

Redactores jefe  
Martin Bertogg  
Director de Riesgos de Catástrofes,  
Swiss Re Institute

Dr. Jerome Jean Haegeli  
Economista jefe del Grupo Swiss Re

© 2020 Swiss Re. Todos los derechos reservados.

El número se cerró el 17 de marzo de 2020.

*sigma* se encuentra disponible en el sitio web de Swiss Re:  
[www.swissre.com/sigma](http://www.swissre.com/sigma)

La versión publicada en Internet puede contener  
información ligeramente más actual.

Traducciones:

Español: Traductores Asociados Valencia S.L.

Diseño gráfico y producción:

Corporate Real Estate & Logistics/Media Production, Zúrich



Impresión: Multicolor Print AG, Baar

Todo el contenido de este número de *sigma* está sujeto a derechos de autor con todos los derechos reservados. La información puede utilizarse para fines privados o internos, siempre que no se suprima ninguna nota relativa a los derechos de autor o propiedad. Está prohibida la utilización electrónica de los datos publicados en *sigma*.

Únicamente está permitida la reproducción total o parcial y la utilización para fines públicos con mención de la fuente «*sigma* 2/2020» y con la previa autorización por escrito de Swiss Re. Se ruega enviar ejemplares de cortesía.

Si bien toda la información utilizada en este estudio procede de fuentes fidedignas, Swiss Re no puede garantizar la exactitud e integridad de los datos expuestos o proyecciones futuras. La información proporcionada y las proyecciones futuras realizadas tienen únicamente fines informativos y no constituyen ni representan en modo alguno la opinión de Swiss Re, especialmente en lo relativo a cualquier litigio actual o futuro. Swiss Re no se responsabiliza en ningún caso de los daños o perjuicios derivados del uso de la información que se ofrece en estas páginas, y se advierte al lector que no confíe excesivamente en estas proyecciones de futuro. Swiss Re no asume ninguna obligación de actualizar o revisar públicamente ninguna proyección futura, ni a raíz de nuevas informaciones o sucesos futuros, ni por otros motivos.

Orden n.º: 270\_0220\_ES

Swiss Re Institute  
Swiss Re Management Ltd  
Mythenquai 50/60  
Apartado postal  
8022 Zúrich  
Suiza

Teléfono + 41 43 285 2551  
[institute.swissre.com](http://institute.swissre.com)