



UNIVERSIDAD PONTIFICIA
DE SALAMANCA

Máster en Dirección Aseguradora Profesional-MDA
Curso académico 2018/2019

MFM-Memoria Fin de Máster

Economía del Comportamiento.
Una aplicación al incremento de la protección aseguradora.

Autor: Josefina Rodríguez Mondragón
Tutor: Rodrigo Martín García

Esta memoria es propiedad del autor. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento sin mencionar su fuente. El contenido de este documento es de exclusiva responsabilidad del autor, quien declara que su TFM no vulnera ningún derecho de terceros, ya sea de propiedad intelectual, industrial, secreto o comercial, o cualquier otro, ni en relación al contenido del trabajo, de manera que exonera a **ICEA** de cualquier obligación o responsabilidad ante acciones legales que se puedan suscitar derivadas de los documentos depositados.

En caso de obtener una calificación igual o superior a 8.0, autoriza la publicación de este trabajo en un repositorio de acceso abierto, con carácter de no exclusividad y sin límite temporal, y que no es obligado reproducir éste en los mismos formatos, soportes o resoluciones en las que se depositaron originalmente.

- Sí, autorizo a su publicación.
- No, desestimo su publicación.

Firmado:

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke at the end.

Agradecimientos

Gracias a todos los que me han acompañado y apoyado en esta etapa.

Especialmente:

A MAPFRE, por su confianza.

A mi familia, por ser una fuente inagotable de amor, ejemplo e inspiración.

A Rodrigo Martín, mi tutor, por lo enriquecedor que ha sido llegar hasta aquí. Por su tiempo, disponibilidad, trabajo, apoyo, paciencia y acertada dirección.

A mis colegas: Luis García, Pavel Huerta, Oscar Pineda y Derek Volpers, por contribuir activamente a que este trabajo fuera una realidad.

A mis profesores, al equipo de ICEA y a mis compañeros, por todo lo vivido y aprendido.

A mis amigos, por estar siempre.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	4
2.1	OBJETIVO PRINCIPAL	4
2.2	OBJETIVOS SECUNDARIOS	4
3	PROTECCIÓN ASEGURADORA FRENTE A CATÁSTROFES NATURALES	5
4	ECONOMÍA DEL COMPORTAMIENTO Y BRECHA DE PROTECCIÓN ASEGURADORA 9	
4.1	Estado del arte.....	9
4.2	Brecha de protección aseguradora	13
4.3	Pérdidas económicas globales	15
4.4	Brecha de protección frente a catástrofes naturales por región	19
5	VALORACIÓN DE LA RESPUESTA DE CLIENTES ANTE UNA CATÁSTROFE. APLICACIÓN A UNA CARTERA DE SEGUROS DE HOGAR EN MÉXICO	24
5.1	Nivel de peligrosidad ante eventos de la naturaleza en México	26
5.2	Datos	29
5.3	Metodología	31
5.4	Resultados	34
5.4.1	Nivel de aseguramiento	34
5.4.2	Análisis de peligrosidad.....	35
5.4.3	Nivel de aseguramiento por zonas de peligrosidad.....	38
5.4.4	Impacto en la percepción del riesgo tras el terremoto de 2017	39
5.4.5	Impacto en la percepción del riesgo de los hogares afectados	41
6	CONCLUSIONES TÉCNICAS	46
7	BIBLIOGRAFÍA	48

1 INTRODUCCIÓN

Desde un punto de vista de la economía tradicional, las decisiones son racionales. Sin embargo, la economía del comportamiento cambia esa premisa de que los seres humanos son seres racionales, sin emociones, que hacen un cálculo matemático de las consecuencias de todos sus actos (Rey Biel, 2017).

De acuerdo con Richard Thaler, premio nobel de economía 2017, hay muchas decisiones que no se toman realmente maximizando una función de utilidad, sino dejándose llevar por intuiciones y/o por actos mecánicos. Por tanto, si se piensa muy bien en las motivaciones reales de los seres humanos y en lo que los lleva a comportarse como lo hacen, de acuerdo con (Sunstein & Thaler, 2009), se podría influir para cambiar ese comportamiento.

Si la decisión de proteger el patrimonio fuese racional, sería posible pensar que, si dicho patrimonio es un bien material, que se encuentra en una zona expuesta a fenómenos de la naturaleza, la decisión de protegerlo mediante un seguro se determinase, por ejemplo, en función de la probabilidad de la ocurrencia de un evento y el valor del bien asegurado. Suponiendo que se conoce el nivel de peligrosidad de la zona, si se decide no asegurar, es posible que la asignación que se haga de dicha probabilidad sea cero o muy cercana a cero, lo cual no parece racional, incluso aunque no se hubiese presentado recientemente un evento.

Tal como indican (Bermejo & García, 2019), después de un evento se magnifica la percepción de la probabilidad, porque “está comprobado que los seres humanos le damos mucha más importancia a aquello que nos impacta mediáticamente que a aquello que apenas sabemos que existe”. Por ello, sería posible pensar que, tras la ocurrencia de un terremoto, huracán o inundación, que tenga afectaciones y cobertura mediática de las mismas, la percepción del riesgo cambie y que esto influya en la decisión sobre la compra de seguros que protegen este tipo de riesgos.

Con base en los datos de Swiss Re (Sigma, 2019), las catástrofes naturales¹ globales de 2017 y 2018 representaron las peores pérdidas de la historia para el sector asegurador en dos años, alcanzando una cifra de 219 millones de dólares. Sin embargo, del total de pérdidas económicas, las que no fueron cubiertas por el seguro, ascendieron

¹ Incluyendo inundaciones, tormentas, terremotos, sequías/incendios forestales/olas de calor, olas de frío/heladas, granizo, tsunamis y otros eventos provocados por las fuerzas de la naturaleza.

a 280 millones de dólares. Esta última cifra es lo que se conoce como brecha de protección aseguradora y, su magnitud, representa una oportunidad para que el sector asegurador continúe demostrando su contribución a la sociedad como mitigador de riesgo.

Este trabajo plantea la posibilidad de que, entender las variables que afectan en la decisión de un individuo de protegerse o no frente a la ocurrencia de fenómenos de la naturaleza, podría contribuir a disminuir la brecha aseguradora frente a catástrofes naturales.

La economía del comportamiento es precisamente la disciplina que se ocupa de analizar y estructurar los sesgos que determinan las decisiones de los individuos frente a alguna elección, por ello se propone como una herramienta que puede aportar en el incremento de la protección aseguradora. En (Ariely, 2008) se analizan estos sesgos y se demuestra, a través de diversos experimentos, que es posible determinar los comportamientos de los individuos, ya que en realidad esa irracionalidad con la que se toman las decisiones es predecible, tal como el título de su obra (en inglés) indica, los seres humanos son predeciblemente irracionales.

Por lo anterior, la economía del comportamiento es un campo de investigación de gran aplicación para el seguro, ya que contar con un conocimiento detallado de las preferencias de los clientes/consumidores, sus patrones de compra y la percepción del riesgo puede ayudar a diseñar una solución aseguradora que permita incrementar la protección y la confianza de los consumidores en el sector.

El objetivo del trabajo es analizar la brecha que existe en el nivel de aseguramiento frente a catástrofes naturales en zonas expuestas a este tipo de riesgos, identificando el origen de esta. Y usando la teoría del comportamiento, proponer soluciones y estrategias que ayuden al incremento de la protección aseguradora frente a dichos riesgos en zonas especialmente expuestas. Para ello, se analiza cómo la percepción del riesgo frente a dichas catástrofes modifica el comportamiento de los asegurados.

El trabajo se estructura como sigue:

Para contextualizar el análisis realizado en este trabajo, en el apartado 3 se da una visión general de las catástrofes naturales, su definición, control, protección aseguradora y capital del sector.

En el apartado 4 se define y analiza la brecha de protección aseguradora frente a las catástrofes naturales. El apartado inicia con una revisión de los trabajos elaborados

desde un punto de vista de teoría del comportamiento y continúa con los datos de la brecha histórica y por región.

A continuación, en el apartado 5, se presenta un caso práctico en el que se mide la respuesta de clientes de productos de seguros catastróficos ante una catástrofe, realizando una aplicación desde el punto de vista de la economía del comportamiento a una cartera de seguros de hogar en México.

Por último, se presentan las conclusiones y las líneas futuras de investigación.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Habiendo constatado que existe un infraaseguramiento en la protección frente a fenómenos de la naturaleza, se plantea la posibilidad de identificar los patrones que influyen en la decisión de los individuos de no proteger el patrimonio cuando éste se encuentra en países expuestos a este tipo de eventos. Para ello, se propone utilizar el enfoque de la economía del comportamiento.

El objetivo principal es analizar la brecha de protección aseguradora frente a catástrofes naturales y determinar la posibilidad de que las compañías de seguros influyan en incrementar dicha protección. A tal fin, se ha analizado una cartera que protege más de 23.000 hogares en México con valor total superior a 4 mil millones de dólares, en la que las coberturas catastróficas, como terremoto, viento o inundación son opcionales. En dicha cartera se calcula el nivel de aseguramiento frente a los fenómenos de la naturaleza y se identifican los cambios en las pautas de comportamiento tras la presencia de un evento relevante, tal como fue el terremoto del 19 de septiembre de 2017, en el que 369 personas perdieron la vida y las pérdidas económicas ascendieron a 12 mil millones de dólares.

El presente trabajo parte de la idea de que entender las motivaciones que pueden llevar a las personas a proteger el patrimonio en zonas expuestas a fenómenos de la naturaleza haría posible influir en la disminución de la brecha de protección aseguradora frente a estos eventos, y esto tiene importantes consecuencias para el sistema. La población gozaría de mayor protección y, a través de un mayor conocimiento sobre la cartera de clientes y sus pautas de comportamiento, las aseguradoras mejorarían su aproximación a la protección de los asegurados y los resultados de una actividad tan relevante como el aseguramiento de las catástrofes naturales.

2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

Una vez identificada la influencia de un evento catastrófico en la conducta de los clientes y/o consumidores, frente a la protección aseguradora de sus bienes, se buscará identificar las políticas comerciales y/o productos adecuados, que posibiliten el incremento en la venta de seguros frente a catástrofes y mejoren la cobertura de los clientes actuales, en función de las características que condicionan su comportamiento.

3 PROTECCIÓN ASEGURADORA FRENTE A CATÁSTROFES NATURALES

El término catástrofes naturales hace referencia a aquellos eventos causados por la fuerza de la naturaleza. Dichos eventos, denominados catastróficos, suelen afectar múltiples situaciones de riesgo que pueden estar cubiertas o no por pólizas de seguros. El ramo al que pertenecen este tipo de coberturas es el de Daños (No Vida) y pueden comprender terremotos, tormentas, inundaciones, tsunamis, incendios, sequías, granizo y heladas, entre otros fenómenos. La magnitud de los daños causados por un evento catastrófico depende no sólo de la intensidad de los elementos de la naturaleza que intervienen, sino también de otros factores, entre los que destacan, la ubicación geográfica de los riesgos y los parámetros técnicos para la correcta caracterización de los activos, en términos de agravación y/o atenuación de sus riesgos potenciales. Por lo anterior, el aseguramiento de este tipo de coberturas exige un conocimiento mayor del riesgo asegurado. Para conseguir esto, una máxima colaboración y transparencia entre el asegurado y el asegurador es fundamental. Proporcionar una adecuada información ayuda a una mejor cuantificación del riesgo y, por lo tanto, a su suscripción.

El detalle y la calidad de la información sobre todas y cada una de las situaciones de riesgo aseguradas es la base fundamental para llevar a cabo unas estimaciones de las pérdidas que se pueden derivar de la ocurrencia de fenómenos de la naturaleza.

Para este tipo de eventos, la correcta identificación de la ubicación geográfica de los activos expuestos, así como su actividad y sus características constructivas, son labores críticas dentro de la suscripción de riesgos.

Disponer de esta información resulta fundamental para:

- La selección de los modelos catastróficos a utilizar
- Enriquecer la información utilizada para realizar una adecuada modelización de carteras frente a catástrofes por los diferentes peligros (terremoto, viento, inundación)
- Estimar con criterios objetivos la vulnerabilidad de los activos frente a diferentes riesgos catastróficos

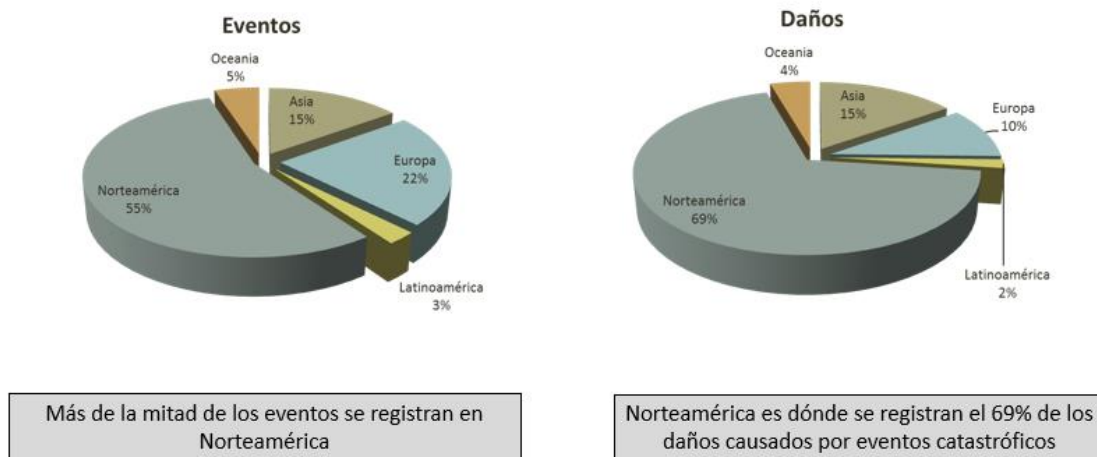
El aseguramiento de este tipo de coberturas requiere, no sólo conocer la exposición, sino realizar una adecuada gestión y control que permita cuantificar en todo momento el riesgo al que se está expuesto y, por tanto, definir la mejor estrategia para optimizar el uso del capital, en base al nivel de apetito de riesgo definido por la entidad

aseguradora. Este aspecto adquiere una mayor relevancia, si cabe, con la entrada en vigor de Solvencia II, ya que las entidades deben establecer los niveles de riesgos que están dispuestas a asumir y vigilar su exposición, de tal forma que ante cualquier desviación con un impacto potencial significativo debe reportarse al Consejo de Administración y adoptarse las medidas de reducción que se consideren pertinentes. La adecuada compra de protecciones de reaseguro aparece como un elemento esencial para mitigar dichas posibles desviaciones.

El primer reto para la industria aseguradora consiste en disponer de un nivel de información suficiente para establecer, sobre los modelos probabilísticos que se utilizan, la pérdida esperada en caso de un evento de la naturaleza. Además, se requiere de especialistas que puedan acompañar a las estimaciones realizadas por los modelos con una opinión de expertos técnicos, por lo que la suscripción de los riesgos catastróficos no es un negocio generalista en la actividad aseguradora.

Por todo lo anterior es posible afirmar que el correcto aseguramiento de los riesgos catastróficos es un aspecto crítico para todo asegurador, que supone un desafío tanto en el conocimiento como en la gestión de los riesgos.

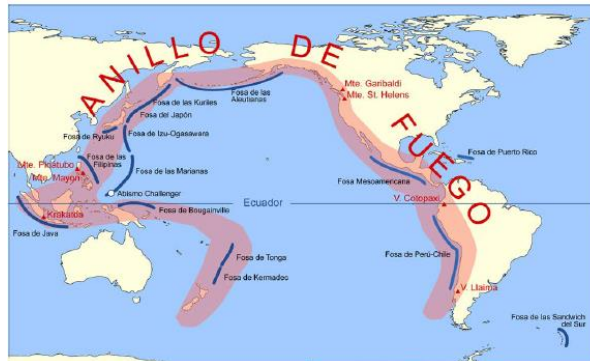
Como es de esperarse, los mercados de seguros de riesgos catastróficos suelen ser aquellos que están más expuestos a los fenómenos de la naturaleza. A nivel de regiones, Norteamérica es la que más contribuye a las pérdidas aseguradas tanto en número como en importe de daños, tal como se aprecia en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos históricos de Swiss Re (Sigma)

En cuanto a eventos, los de mayor frecuencia son los relacionados con los ciclones tropicales (huracán, tormenta, tifón), tanto en el Atlántico como en el Pacífico.

Por su parte, los terremotos intensos son poco frecuentes, pero suelen ocasionar pérdidas relevantes. El Cinturón de Fuego (o Anillo de Fuego) es un arco en el Pacífico que va desde Asia hacia América, en el que se encuentran las zonas de subducción más importantes del mundo, por lo que en esta herradura se produce la mayor parte de la actividad sísmica y volcánica del planeta.



Fuente: <https://goo.gl/7aqn3m>

En (Silva, 2019) se presentan los doce países más sísmicos del mundo:

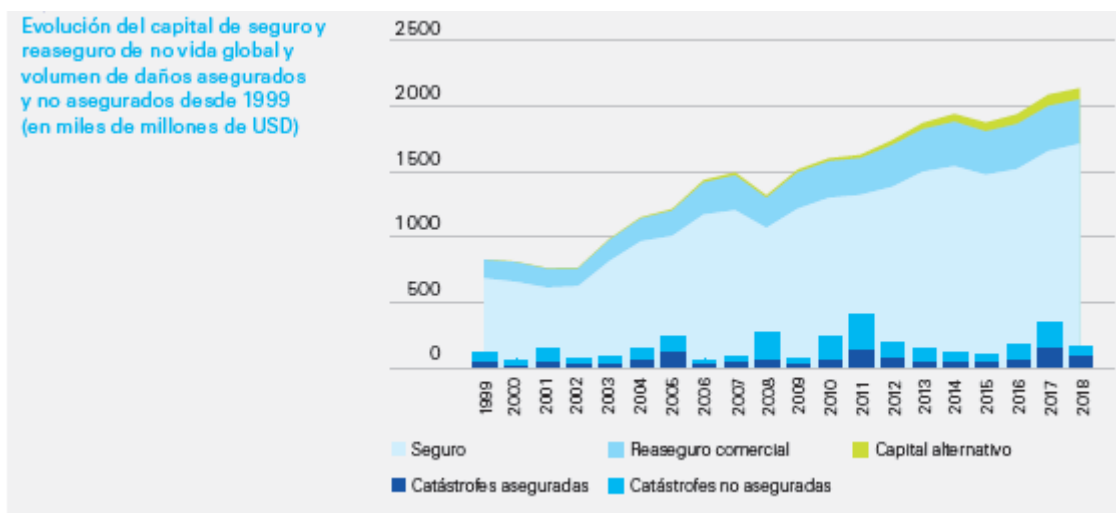
País	Continente	Comentario
1. Chile	América	Tiembra con frecuencia. En 1980 tuvo un terremoto de 9.5 grados. Se encuentra sobre la intersección de la Placa Sudamericana con la placa de Nazca.
2. Indonesia	Asia	Está en el Cinturón de Fuego. Es parte de una zona sísmica muy activa que se extiende hasta Japón
3. Japón	Asia	Está en el Cinturón de Fuego y se asienta sobre 4 placas tectónicas
4. Rusia	Asia	El extremo oriente de Rusia está ubicado en el Cinturón de Fuego. La península de Kamchatka y las islas Kuriles son especialmente sísmicas.
5. EEUU	América	Alaska es la zona más sísmica del país, mucho más que California, que lo es bastante.
6. Islandia	Europa	Está en la Dorsal Mesoatlántica. Tiene gran actividad volcánica porque está sobre un punto caliente volcánico.
7. México	América	Tiene un extenso litoral sobre el Cinturón de Fuego del Pacífico, se asienta sobre 5 placas tectónicas y cuenta con innumerables fallas
8. Perú	América	Ubicado en el Cinturón de Fuego, en sus costas están la placas de Nazca y la Continental en fricción.
9. Nueva Zelanda	Oceanía	Tiene alrededor de 20 mil sismos al año, de los cuales 250 son perceptibles.
10. India	Asia	Continúa acoplándose a Eurasia, una interacción que elevó el terreno para formar la Himalaya, que acoge al Everest, la montaña más alta del mundo.
11. Vanuatu	Oceanía	Archipiélago de origen volcánico situado en el Cinturón de Fuego.
12. Guatemala	América	Ubicada sobre la frontera de tres placas tectónicas: Norteamérica, Caribe y Cocos.

Fuente: Lista de Tapia, Óscar (19 abril 2016). "Los terremotos..." resto elaboración propia con datos de USGS Publications Warehouse <https://pubs.er.usgs.gov/>

En cuanto a la capitalización del sector asegurador para hacer frente a los daños causados por riesgos catastróficos:

De acuerdo con estimaciones de Swiss Re, a finales de 2018 había un capital disponible de más de 2 mil millones de dólares en el mercado asegurador, por lo que se puede afirmar que la capacidad del sector para cubrir las pérdidas económicas globales es más que suficiente, tal como se presenta en (Sigma, 2019), ya que las pérdidas económicas globales a lo largo de la historia no han superado los 441 mil millones de dólares anuales.

En la misma fuente, (Sigma, 2019), se indica que la mayor parte del capital (80%) procede de aseguradoras primarias. El reaseguro representa un 16% y el capital alternativo² el 4% restante.



Fuente: (Sigma, 2019)

A pesar del capital disponible en el sector asegurador, las catástrofes naturales siguen estando infraaseguradas en todo el mundo, aunque la frecuencia y gravedad de los daños ocasionados por catástrofes ha aumentado con el tiempo.

A continuación, se analiza la protección aseguradora frente a catástrofes naturales. Se comienza por su definición y una revisión bibliográfica.

² La fuente no define exactamente el concepto de capital alternativo. No obstante, por lo que se describe en el documento, el autor asume que el término hace referencia a bonos catastróficos.

4 ECONOMÍA DEL COMPORTAMIENTO Y BRECHA DE PROTECCIÓN ASEGURADORA

4.1 Estado del arte

De acuerdo con el Servicio de Estudios de MAPFRE la brecha de protección del seguro representa la diferencia que existe entre la cobertura de seguros que es necesaria desde un punto de vista económico y la que es adquirida, ver (Fundación MAPFRE, 2018)³. La disminución de la brecha de protección asegurada supone un beneficio para todos los involucrados: gobiernos, población y empresas aseguradoras. En este sentido, cabe destacar la contribución del seguro a la sociedad a nivel global. Para fundamentarla se pueden consultar diferentes trabajos, entre los que cabe destacar la aportación hecha por el Instituto de Ciencias del Seguro de la Fundación MAPFRE, en el que se pone en valor el impacto económico del sector asegurador en España, reconociendo el seguro como “uno de los ejes vertebradores del crecimiento y el desarrollo sostenible, del emprendimiento y de la estabilidad de los mercados y agentes económicos”, ver (Fundación MAPFRE, 2013)⁴.

Desde un punto de vista asegurador/reasegurador, diversos trabajos se han realizado para contribuir a disminuir la brecha de protección aseguradora.

En MAPFRE, a través de su Servicio de Estudios, el año pasado se ha creado un Índice Global de Potencial Asegurador (Índice GIP-MAPFRE), el trabajo fue publicado por la Fundación MAPFRE (Fundación MAPFRE, 2018)⁴. El Índice GIP-MAPFRE se calcula para Seguros de Vida y No Vida en 96 países, y tiene como objetivo establecer un ranking sobre el potencial asegurador que tienen los países analizados. Como es de esperar, los resultados colocan a las economías más grandes como aquellas con la mayor capacidad de cerrar la brecha de aseguramiento. “Los países con mayor potencial de acuerdo al GIP-MAPFRE son, en general, China, Estados Unidos, India, Japón y, con algo de distancia, Indonesia, Rusia, Brasil, México y Turquía”. No muy lejos, también aparecen países como Alemania, Francia, Reino Unido e Italia.

³ Fundación MAPFRE. Índice Global de Potencial Asegurador. 2018.

⁴ Fundación MAPFRE. El seguro en la sociedad y economía españolas. Balance socioeconómico de una industria necesaria. 2013.

En Swiss Re, se ha invertido tiempo y esfuerzo en disminuir la brecha de protección aseguradora. Esta Compañía cuenta con un equipo mundial que trabaja en diferentes soluciones aseguradoras que contribuyen a la sociedad incrementando la protección aseguradora. Algunos ejemplos de estas soluciones se pueden consultar en (Swiss Re, 2018)⁵, entre los que se incluyen protecciones especiales de aseguramiento para países con alta peligrosidad por fenómenos de la naturaleza, por ejemplo, para los huracanes en el Caribe y el terremoto en México, entre otros.

En cuanto a aplicaciones de la economía del comportamiento en seguros, se han encontrado algunos trabajos entre los que cabe destacar los de:

Swiss Re: Desde 2013, esta Compañía cuenta con un equipo que trabaja con esta disciplina. Mediante la economía del comportamiento han implementado acciones basadas en la forma en la que los individuos toman decisiones, con resultados que han llevado, por ejemplo, a un incremento de 180% en las ventas de seguros de vida y salud, a partir de cambios en la forma de contactar con los clientes. Los resultados conseguidos se presentan en (Swiss Re, 2019)⁶, así como en una entrevista realizada al Group CEO, en el marco de la Reunión Anual de la Geneva Association (The Geneva Association, 2019). En cuanto a las catástrofes naturales, la aplicación de la economía del comportamiento a la disminución de la brecha de protección aseguradora es una alternativa que esta Compañía también está proponiendo, tal como se menciona en (Sigma, 2019).

Mapfre: Desde octubre de 2018, esta Compañía cuenta con un fondo de inversión que utiliza la metodología del comportamiento conductual/emocional para incrementar el capital, el nombre del fondo es Mapfre AM Behavioral Fund y las estrategias de inversión se basan en identificar empresas de calidad que pueden resultar afectadas tras la sobrerreacción de los mercados ante noticias negativas, tal como se describe en (MAPFRE, 2019)⁷.

Continuando con la aplicación de la economía del comportamiento a las inversiones financieras, en (Bermejo & García, 2019) se describen los sesgos de comportamiento que influyen en las decisiones de inversiones de las personas y las consecuencias que tienen en los mercados. Estos sesgos son explicados desde el punto de vista de la

⁵ Swiss Re. Closing the protection gap. Disaster risk financing: Smart solutions for the public sector. 2018.

⁶ Swiss Re. Behavioural science helps improve the way insurers connect with customers. 2019.

⁷ MAPFRE. MAPFRE AM Behavioral Fund. 2019.

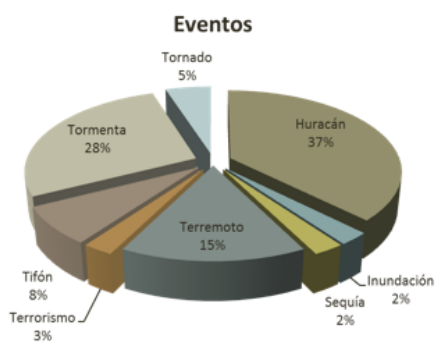
neurociencia, por lo que parece lógico pensar que los comportamientos emocionales son predecibles, por lo que tener un mayor conocimiento sobre ellos permite optimizar las decisiones, esta es precisamente la base del MAPFRE AM Behavioral Fund, cuyo fundador es coautor de este libro.

Hay dos sesgos presentados en (Bermejo & García, 2019) que llevaron al autor a pensar en su aplicación a la brecha de protección aseguradora. El primero está relacionado con que los seres humanos, por naturaleza, tienen aversión a la pérdida. Una particularidad del sector asegurador es que su ciclo económico es inverso al de cualquier otra actividad económica: el cobro del coste del seguro (prima) se realiza antes que el pago de las prestaciones y/o servicios cubiertos por la compañía aseguradora. En la opinión del autor, en la decisión de no comprar un seguro puede reflejarse esta característica humana, si el comprador potencial no es consciente de que tiene un riesgo y/o si no tiene confianza en que, si el riesgo se manifiesta mediante un evento que causa daños en su patrimonio, contará con el respaldo de la aseguradora. El segundo sesgo está relacionado con la percepción de las probabilidades, ya que, después de un evento se magnifica la percepción de la probabilidad, porque “está comprobado que los seres humanos le damos mucha más importancia a aquello que nos impacta mediáticamente que a aquello que apenas sabemos que existe”. Por ello, sería posible pensar que, tras la ocurrencia de un terremoto, huracán o inundación, que tenga afectaciones y cobertura mediática de las mismas, la percepción del riesgo cambie y que esto influya en la decisión sobre la compra de seguros que protegen este tipo de riesgos. Este mismo concepto podría ser aplicado si el comprador/cliente conoce el nivel de peligrosidad de la zona en la que se encuentran sus bienes materiales (hogar/empresa), es posible pensar que ser consciente del riesgo llevaría a una decisión diferente respecto a la compra de protecciones aseguradoras.

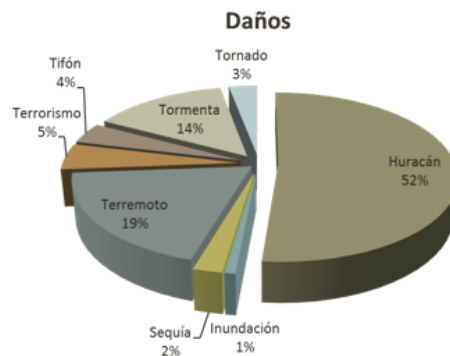
Se han encontrado trabajos que demuestran que la percepción al riesgo influye en el incremento de la protección frente a inundaciones. En (Thistlethwaite & otros, 2017), a través de la aplicación de una serie de encuestas en Canadá, se concluye que tanto aquellas personas que han estado en contacto directo o indirecto con inundaciones como aquellas que conocen el nivel de peligrosidad de la zona en la que viven modifican su percepción al riesgo y adoptan medidas de protección. De la misma forma, mediante encuestas, (Shao & otros, 2016) concluyen también que la percepción del riesgo influye en la compra de seguros en las zonas costeras de USA y que ésta se modifica tras la presencia de eventos catastróficos.

Desde un punto de vista de teoría del comportamiento, sería posible establecer que la percepción al riesgo de los terremotos es menor que la de las tormentas y/o inundaciones, este enfoque tendría sentido, dado que la probabilidad de ocurrencia entre uno y otro es muy distinta. Puesto que las tormentas e inundaciones ocurren con mayor frecuencia, es posible que las personas identifiquen estos peligros como un riesgo mayor por el que puedan verse afectados. Por su parte, la ocurrencia de terremotos es menor, pero igualmente se puede pensar que la presencia de alguno afecta la percepción.

Si se analizan los datos históricos de las pérdidas aseguradas a nivel global, se puede identificar que la contribución a dichas pérdidas por huracanes es mayor que la de los terremotos, tanto en número de eventos como en daños asegurados, tal como se resume en los siguientes gráficos en los que se presenta la distribución de las pérdidas aseguradas históricas:



Los eventos más frecuentes son Ciclones Tropicales (Huracán, Tormenta, Tifón).



La mayor parte de las pérdidas son generadas por huracanes

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Swiss Re Economic Research & Consulting

En línea con la frecuencia de los fenómenos y su impacto en la percepción del riesgo, el estudio de (Gallagher, 2013) demuestra que hubo un incremento en la contratación de seguros tras la presencia de una inundación y que dicho incremento resultó estadísticamente significativo durante los siguientes 9 años. Sin embargo, la tasa de contratación volvió a ser la misma que antes de producirse la inundación.

El presente trabajo parte de la idea de que entender las motivaciones reales que pueden llevar a las personas a proteger el patrimonio, en zonas expuestas a fenómenos de la naturaleza, haría posible influir en la disminución de la brecha de protección aseguradora frente a estos eventos. Para ello, en el apartado 5, se analiza cómo la

percepción del riesgo frente a dichas catástrofes modifica el comportamiento de los compradores.

A continuación, se analizará cómo es la protección aseguradora frente a catástrofes naturales y cuál es la brecha histórica en dicha protección.

4.2 Brecha de protección aseguradora

La Brecha de Protección del Seguro representa la diferencia que existe entre la cobertura de seguros que es necesaria desde un punto de vista económico y la que es adquirida.

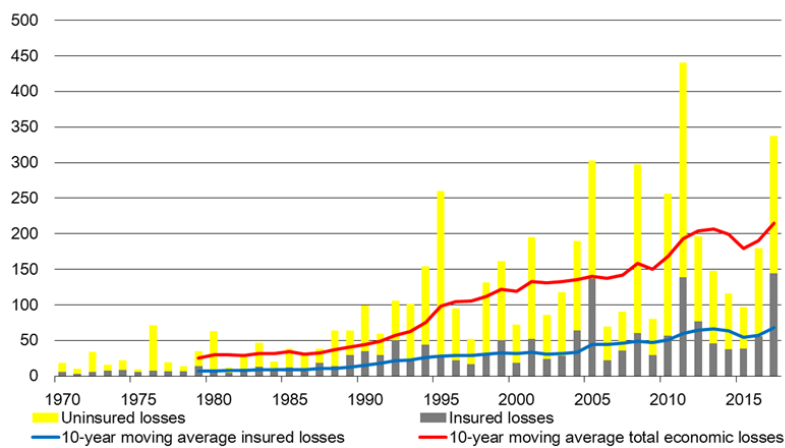
El método para determinar la brecha de protección aseguradora en los seguros de daños generalmente consiste en evaluar y comparar la penetración de seguros de daños a través de las primas como estimadores de pérdidas. Sin embargo, la brecha de protección aseguradora de catástrofes naturales se mide de forma distinta, en estas existen dos aproximaciones. En la primera, la brecha se determina con base en las pérdidas históricas, es decir, comparando las pérdidas económicas con las pérdidas aseguradas. Y, en la segunda, la brecha de protección aseguradora también se puede analizar a partir de estimaciones de pérdidas probables obtenidas por modelos de simulación de eventos catastróficos. Para este trabajo se usa fundamentalmente la primera aproximación, aunque también se mostrará, en el apartado 4.4, el comportamiento de la segunda y sus ventajas.

Usando la primera aproximación, a continuación se analiza la brecha de protección aseguradora a partir de los sucesos históricos. Se comienza por 2017, el año de las peores pérdidas por eventos de la naturaleza para la industria aseguradora.

En 2017 la brecha de protección ascendió a 193 mil millones de dólares. Por su parte, las pérdidas para el sector asegurador rondaron los 144 mil millones de dólares. 2017 ocupa el segundo puesto en términos de pérdidas económicas por catástrofes naturales, con 337 mil millones de dólares.



En el siguiente gráfico, se puede observar que la brecha de protección aseguradora frente a catástrofes (*Uninsured losses*) ha incrementado a lo largo de la historia.



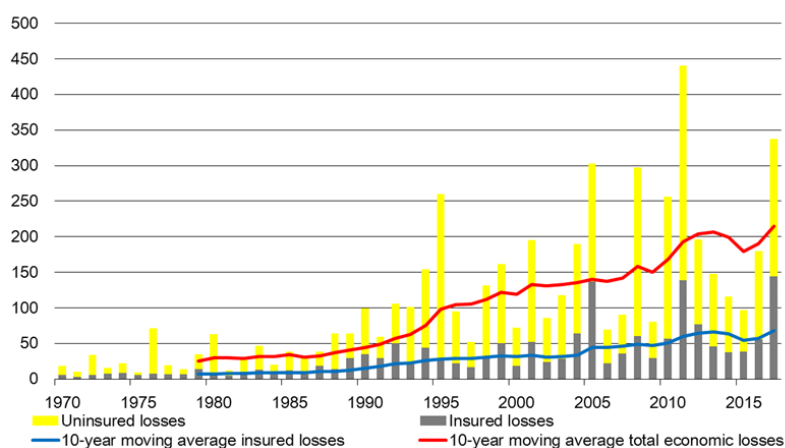
Fuente: (Sigma, 2018)

El año 2011 destaca por tener la máxima brecha de protección aseguradora, superando los 300 mil millones de dólares. Dicho año, además, se caracteriza por tener las peores pérdidas económicas por eventos de la naturaleza (*Uninsured losses + Insured losses*), con un valor por encima de 440 mil millones de dólares. Es decir, que en 2011 sólo el 32% de las pérdidas fueron absorbidas por la industria aseguradora. Por último, no se puede dejar de mencionar el 2005, que con poco más de 300 mil millones de dólares, ocupa el tercer puesto en pérdidas económicas, con una brecha de protección de más de 166 mil millones de dólares y, por tanto, pérdidas para la industria aseguradora que rondan los 136 mil millones de dólares.

A continuación, se muestra las regiones que han sido afectadas en los peores años de la historia en cuanto a pérdidas económicas globales, así como sus características/eventos más relevantes.

4.3 Pérdidas económicas globales

Las pérdidas económicas globales han incrementado a lo largo de la historia, tanto en frecuencia como en gravedad. En la información histórica publicada en (Sigma, 2018) se analiza la media móvil para 10 años desde 1970 a 2017. La media inicial de 10 años (1970-1979) alcanza casi los 25 mil millones de dólares, mientras la de los últimos 10 años (2008-2017) llega a casi 215 mil millones de dólares. Tal como se observa en el siguiente gráfico, con el mismo análisis de medias móviles, las pérdidas aseguradas promedio de 10 años también han incrementado, aunque el crecimiento es mucho menor al de las pérdidas económicas globales, en este caso pasan de 7 mil millones de dólares (1970-1979) a 68 mil millones de dólares (2008-2017).



Fuente: (Sigma, 2018)

Como se ha mencionado, en el apartado anterior, los peores años en términos de pérdidas económicas globales son 2011, 2017 y 2005, con las siguientes cifras:

Año	Pérdidas económicas	Pérdidas aseguradas	Pérdidas no aseguradas
2011	440.597	138.958	301.639
2017	337.289	144.303	192.986
2005	302.717	136.430	166.287

2005 fue un año récord en tormentas en el Atlántico, hubo 27 tormentas nombradas, 15 se convirtieron en huracanes y 4 alcanzaron la categoría 5 en la escala *Saffir-Simpson* (vientos superiores a 250 km/h), cuyos nombres han pasado a la historia de las peores catástrofes: Wilma, Katrina, Emily y Rita. Las regiones que se vieron afectadas por estos huracanes se resumen en las siguientes figuras:



Después de 2005, sólo la temporada de huracanes de 2017 ha sido la más intensa en términos de energía ciclónica acumulada⁸. Únicamente durante el mes de septiembre se formaron cuatro ciclones tropicales que se convirtieron en huracanes y tres de ellos fueron grandes huracanes.

Categoría	Nº Eventos	Nombres
Depresión y Tormenta Tropical	7	Arlene, Bret, Cindy, Don, Four, Emily, Philippe
Huracanes Cat. 1, 2 y 3 (<i>Saffir-Simpson</i>)	6	Franklin, Gert, Katia, Lee, Nate, Ophelia
Grandes Huracanes Cat. 4 y 5 (<i>Saffir-Simpson</i>)	4	Harvey, Irma, José, María

Fuente: NHC, National

Hurricane Center

A continuación, se presentan las características de los huracanes más relevantes de 2017 y las regiones afectadas:

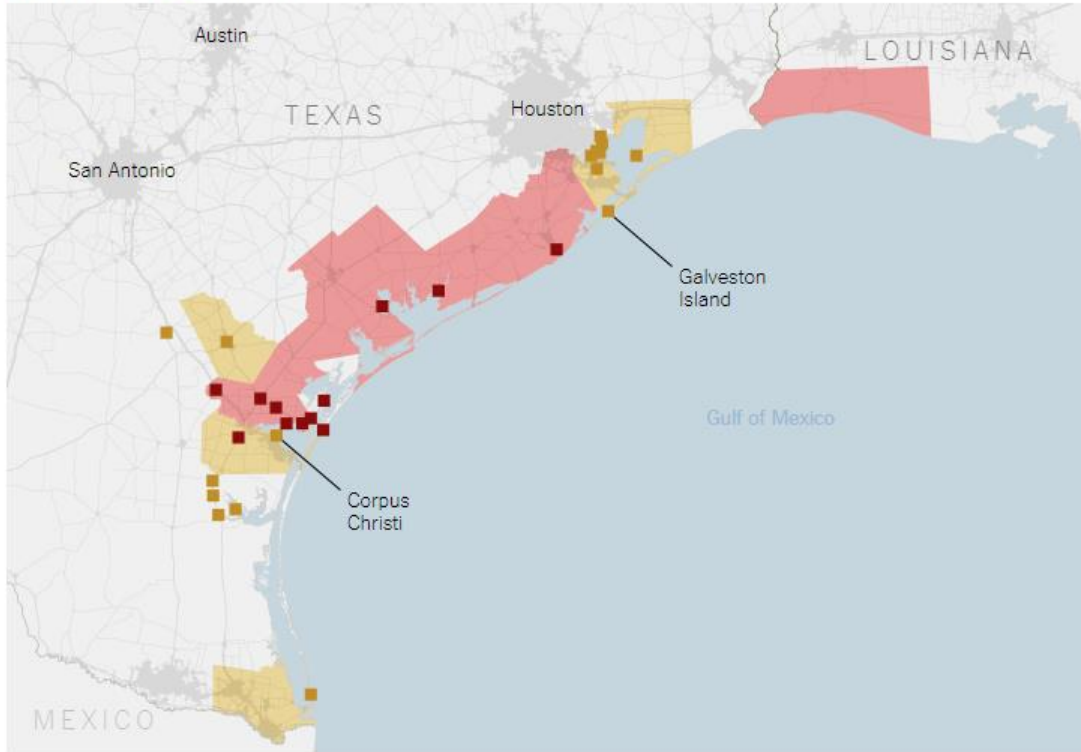
Harvey ha sido uno de los huracanes más devastadores de los últimos años en Texas, sus lluvias torrenciales y fuertes vientos causaron numerosos daños materiales, afectando principalmente a la costa, donde tocó tierra el 26 de agosto con categoría 4 en escala *Saffir-Simpson* (vientos entre 211 y 250 km/h), justo después se rebajó a categoría 1 (vientos entre 119-153 km/h) y posteriormente fue tormenta tropical hasta el 30 de agosto. Dadas las particularidades del evento, las mayores pérdidas fueron ocasionadas por inundaciones, a su paso arrasó numerosos hogares, edificios, colegios e infraestructuras, poniendo en peligro la vida de los habitantes, por lo que se decretaron

⁸ La energía ciclónica acumulada es un índice que utiliza la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA por sus siglas en inglés) para determinar la actividad de las temporadas de huracanes en términos de intensidad y duración.

evacuaciones obligatorias en las zonas más próximas al mar y que podrían verse más afectadas. Al 28 de agosto, fuentes oficiales, estimaron más de 30 mil refugiados en Texas ante las inundaciones.

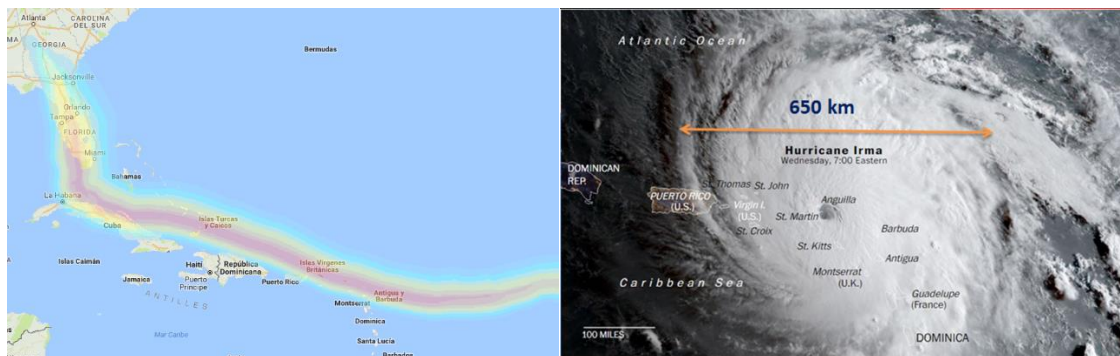
Cities and counties under evacuation

■ Mandatory ■ Voluntary

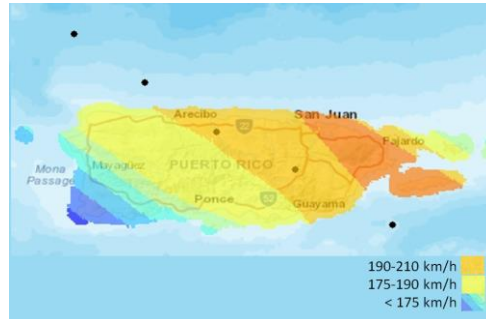


Fuente: NOAA

Por su parte, el huracán Irma, afectó a numerosos países del Caribe, con vientos de hasta 295 km/h (en un radio de hasta 85 km) y una longitud que alcanzó los 650 km. Las principales zonas afectadas por el huracán Irma fueron Antigua y Barbuda, Anguila, San Bartolomé, San Martín, Islas Vírgenes Británicas y Estadounidenses, Cuba y Florida.



Por último, en cuanto a huracanes, María, tocó tierra el 20 de septiembre con categoría 4, en Yabucoa, Puerto Rico, el país más afectado por esta catástrofe.



Fuente: CatNet®

En otro tipo de eventos, en 2017 hubo dos terremotos en México, el más devastador ocurrió el 19 de septiembre, afectó la mitad sur del país, con una intensidad de 7.1 grados en la escala de Richter. Causó la muerte de 369 personas y ocasionó unas pérdidas económicas alrededor de 12 mil millones de dólares.



Este terremoto ocurrió doce días después del que tuvo lugar en la costa sur del país (Chiapas) que registró una intensidad de 8.1 grados en la escala de Richter.

En cuanto a las pérdidas aseguradas de 2011, destacan los terremotos ocurridos en Japón y Nueva Zelanda. Además de las terribles inundaciones de Tailandia y Australia.



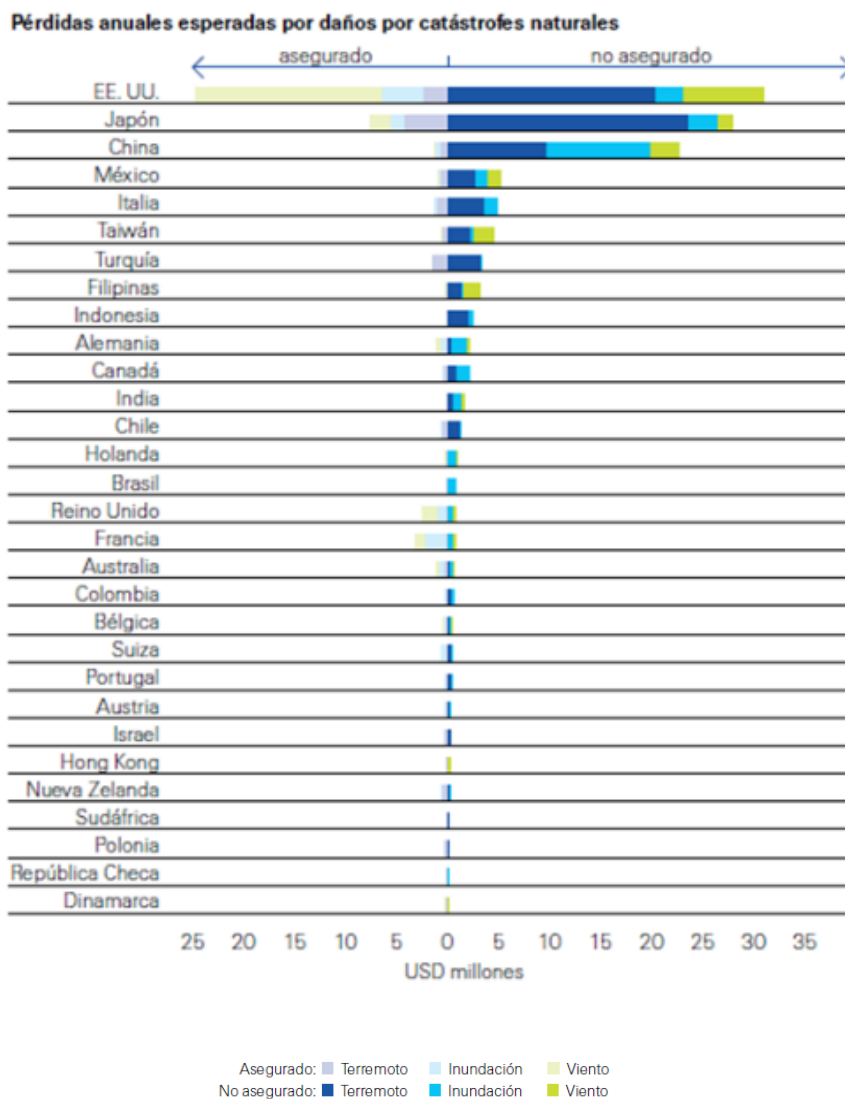
La lista anterior, en cuanto a los peores eventos de la historia, no pretende ser exhaustiva, por supuesto que se pueden nombrar catástrofes humanitarias como la ocurrida en Haití en 2010, en la que más de 300 mil personas perdieron la vida como consecuencia de un terremoto, pero el objetivo es mostrar que la brecha de protección aseguradora no sólo se da en los países con dificultades económicas, sino también en aquellos en los que pudiendo comprar seguros, la población decide no protegerse, como veremos en el siguiente apartado.

4.4 Brecha de protección frente a catástrofes naturales por región

Como se mencionó, en el segundo párrafo del apartado 3.1, la brecha de protección aseguradora también se puede analizar a partir de estimaciones de pérdidas probables, obtenidas por modelos de simulación de eventos catastróficos. Este enfoque también es interesante, ya que podrían existir países con alta peligrosidad a eventos de la naturaleza, en los que históricamente éstos no se hayan presentado por largos períodos, tal es el caso de California, donde hasta julio 2019, habían pasado veinte años sin que ocurriera algún terremoto grave, en términos de intensidad.

Bajo esta perspectiva, Swiss Re publicó, en (Sigma, 2015), los resultados obtenidos, mediante sus propios modelos, para las pérdidas anuales esperadas por daños originados por catástrofes naturales. En términos absolutos, el *ranking* es encabezado por Estados Unidos, país en el que se esperan las mayores pérdidas por eventos de la naturaleza y también la mayor brecha de protección aseguradora. El segundo lugar, en cuanto a pérdidas esperadas, es Japón, país en el que la mayor parte de dichas pérdidas

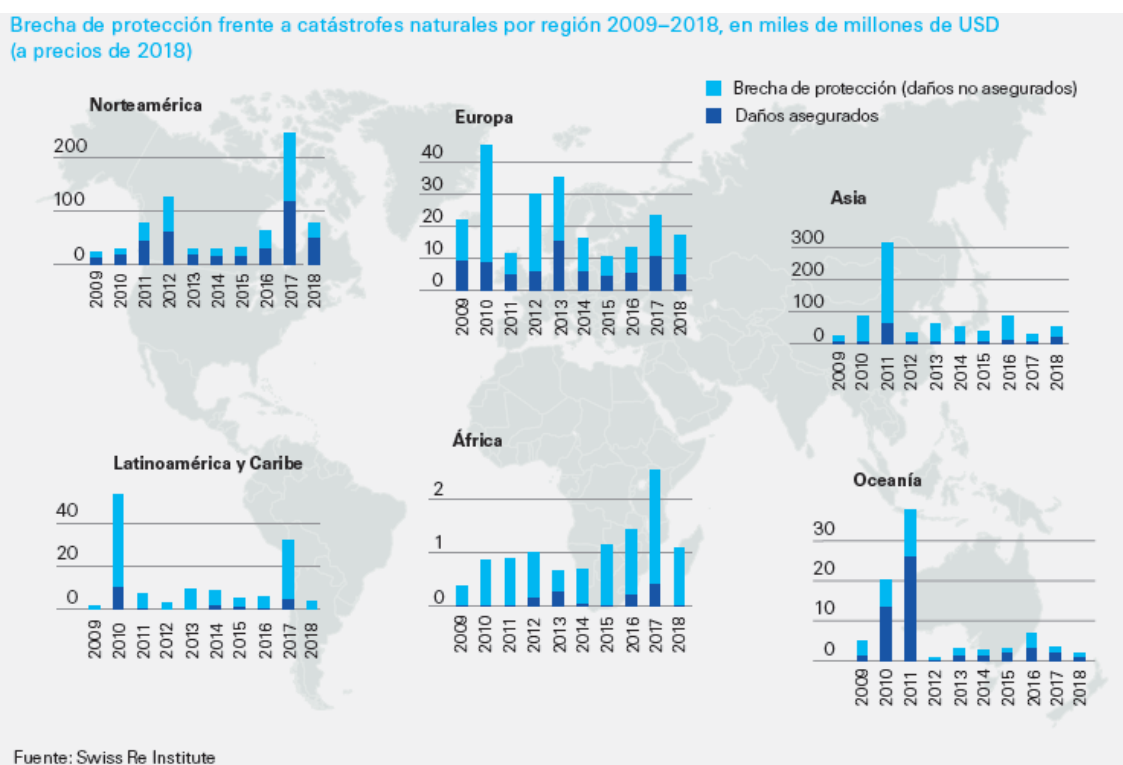
no están aseguradas. En tercer lugar, aparece China, donde se estima que, prácticamente todas las pérdidas serían absorbidas por la población (personas/gobierno) y, en cuarto y quinto lugar, respectivamente, están México e Italia, con brechas muy importantes. Toda la información proporcionada se puede observar en el siguiente gráfico:



Fuente: (Sigma, 2015)

Por su parte, en función de las pérdidas económicas, el porcentaje promedio de la brecha aseguradora histórica de los últimos 10 años es de 67%, el mínimo se obtuvo en 2008, año en el que sólo se recuperó, del sector asegurador, el 20% de los daños económicos totales. Bajo esta perspectiva, a continuación, se presenta la brecha aseguradora por regiones, para el período 2008 - 2018.

Como ya se había destacado, en el apartado 3, en términos absolutos, los eventos de 2011 y 2017, tienen las mayores brechas de la historia, en Asia (Tailandia/Japón) y Estados Unidos (Norteamérica), respectivamente. Sin embargo, en términos porcentuales, se puede destacar Europa, en 2010 y Latinoamérica, con el terremoto de Chile, en el mismo año y, por supuesto, África, región con la mayor brecha de aseguramiento. Un *gap* más pequeño es el de Oceanía, en los eventos que se han destacado para esta región en 2011 (Terremoto de Nueva Zelanda e Inundaciones de Australia).

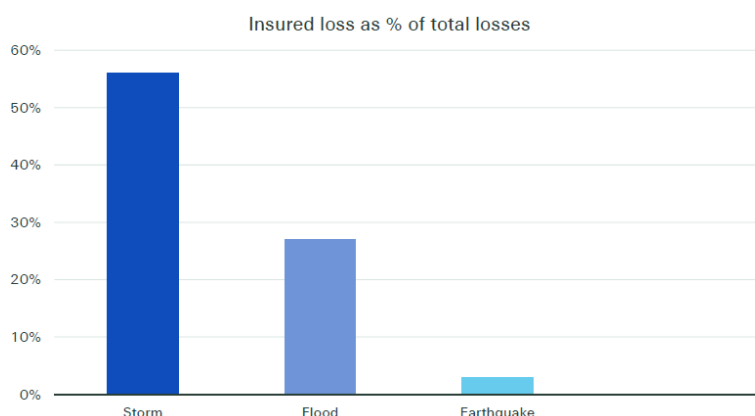


Latinoamérica es una región altamente expuesta a fenómenos de la naturaleza, que ha tenido pérdidas históricas relevantes, cuya brecha de protección ha puesto mucha presión económica sobre los gobiernos y la población. Lo anterior ha incentivado la creación de la Alianza del Pacífico, una iniciativa política y económica entre Chile, Colombia, Perú y México. Estos países se han unido para protegerse frente al riesgo de ocurrencia de grandes terremotos, a través de un seguro paramétrico⁹ con un valor nacional de 1.360 millones de dólares, según se indica en (Swiss Re, 2017)¹⁰.

9 El Seguro paramétrico es una forma alternativa de transferencia del riesgo en el que la indemnización se realiza tras la ocurrencia de un evento desencadenante (*trigger*) pactado previamente y que responde a una referencia específica, por ejemplo, zona afectada, magnitud, etc. Ver (Willis Towers Watson, 2017).

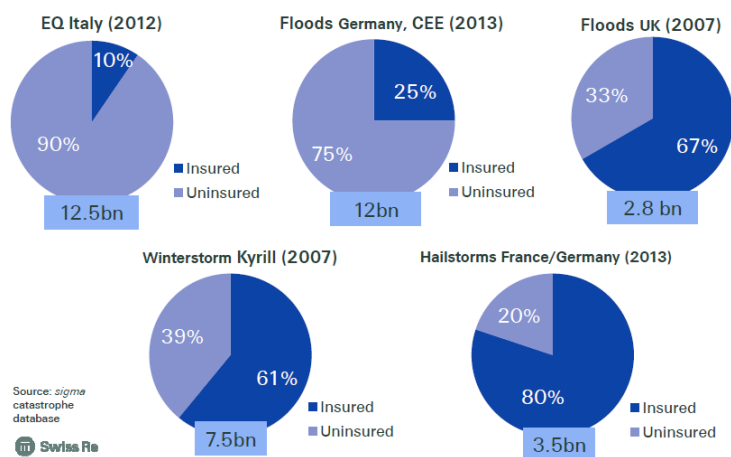
10 Swiss Re. Our contribution to narrowing the protection gap in Latin America. 2017.

Europa es una región en la que también el nivel de brecha aseguradora histórica es amplio. En esta zona se protege el riesgo de tormenta, pero hay una brecha relevante para los peligros de inundación y terremoto. Tal como se puede observar a continuación, con base en información histórica, más del 50% de las pérdidas originadas por tormentas son cubiertas por el sector asegurador, menos del 30% en el caso de inundación y sólo un pequeño porcentaje en el caso de terremoto.



Fuente: Swiss Re

Ya se destacó, en el apartado 4.4, la brecha aseguradora en Italia, en función de las pérdidas esperadas estimadas por modelos catastróficos, no hay que olvidar que se trata de un país altamente sísmico. Desde la perspectiva de datos históricos, en 2012, la brecha aseguradora por terremoto, en ese país, alcanzó el 90% de las pérdidas económicas totales. No es el único país de Europa con una brecha aseguradora relevante, como se puede observar a continuación, también aparecen países como Alemania y Reino Unido. En cuanto al peligro de inundación, cabe mencionar la brecha que existe en los Países Bajos, donde no parece estar cubierto este peligro.



De acuerdo con los datos presentados, es posible afirmar que la brecha de protección global frente a todo tipo de catástrofes naturales es relevante. Como principales causas se pueden mencionar dos: la falta de conciencia respecto al riesgo por parte de las personas y la falta de confianza en las aseguradoras. Algunas personas piensan que no necesitan las coberturas catastróficas, o que son muy caras respecto a los beneficios esperados, y otras suponen que su póliza de hogar incluye la protección por riesgos de la naturaleza. Estas últimas suelen darse cuenta de que no es así cuando, tras la ocurrencia de algún evento en el que resultan afectados sus bienes, las aseguradoras les indican que no están cubiertos porque no contrataron las coberturas o porque están limitadas, y esto daña enormemente la confianza en el sector asegurador. Dado que la decisión de los límites o la contratación de las coberturas se lleva a cabo por los asegurados, la percepción del riesgo por parte de estos y el conocimiento de las coberturas es fundamental.

La existencia de la brecha de protección crea una gran oportunidad para que el sector asegurador continúe desarrollándose y contribuya a que la población esté mejor protegida frente a las pérdidas económicas ocasionadas por la ocurrencia de fenómenos catastróficos.

El incremento de la protección aseguradora requiere, sobre todo, crear una cultura de seguro en la población. Fenómenos como el terremoto son percibidos como eventos excepcionales, y las personas creen que no van a necesitar un seguro que los proteja, a pesar de vivir en lugares altamente expuestos a estos eventos. Los huracanes son más frecuentes y están relacionados con la costa, pero fenómenos como Harvey ponen de manifiesto que, incluso en un huracán, puede haber grandes pérdidas relacionadas sólo con la lluvia. Es importante tener en cuenta que el crecimiento demográfico y el proceso de urbanización agrava el riesgo de posibles daños por terremotos, huracanes e incluso inundaciones. El riesgo de tormenta está poco cubierto y no es una cuestión únicamente de países en desarrollo, incluso en lugares como Europa, donde la presencia y cultura de la protección aseguradora es mayor, existe una brecha importante para este tipo de fenómenos. Un cambio de perspectiva requiere de un esfuerzo por parte de todos los involucrados y la máxima colaboración entre las aseguradoras, reaseguradoras, gobiernos y población en general.

A partir de un mayor conocimiento sobre los clientes, los aseguradores pueden desarrollar un papel fundamental para modificar los hábitos de compra y reforzar la resiliencia financiera contra los riesgos de la naturaleza, y es ahí donde la economía del comportamiento es una herramienta eficaz.

5 VALORACIÓN DE LA RESPUESTA DE CLIENTES ANTE UNA CATÁSTROFE. APLICACIÓN A UNA CARTERA DE SEGUROS DE HOGAR EN MÉXICO

De acuerdo con la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (Silva, 2019), la penetración del seguro de daños en México, específicamente el de hogar, es muy reducida: se estima que sólo lo tienen el 22,5% de las viviendas y que el motivo de la contratación está vinculado al requisito de contar con él para conseguir una hipoteca, por lo que este seguro está ligado al crédito. “Sólo el 6,5% de las casas aseguradas lo está por decisión del propietario”.

La ausencia de la protección aseguradora en México se explica, en gran medida, por las condiciones económicas de la población, ya que muy pocas personas pueden permitirse “el lujo” de comprar seguros y proteger de esta forma su patrimonio. Las personas que no reciben ayuda del gobierno, ni tienen sus bienes asegurados, asumen completamente la pérdida. Sin embargo, la falta de recursos económicos no es la única razón para que no compren seguros, otros factores como la percepción del riesgo, la falta de confianza en las aseguradoras, la falta de información y conciencia, también influyen en la ausencia de protección. Desde un punto de vista de la Economía del Comportamiento, esto se podría explicar a través de los sesgos descritos en el apartado 4.1 referentes a la percepción y/o aversión al riesgo.

El último terremoto relevante de México ocurrió el 19 de septiembre de 2017, evento con unas pérdidas económicas de 12 mil millones de dólares. En el mismo mes, sólo doce días antes, el sur del país también fue afectado por otro terremoto. Para ilustrar la brecha de protección aseguradora, cabe mencionar que, de acuerdo con la información proporcionada por Swiss Re, (Sigma, 2018) , los daños asegurados de ambos terremotos fueron de 1700 millones de dólares. Es decir, las pérdidas aseguradas fueron menos del 14% de las pérdidas económicas y, por tanto, se obtuvo una brecha de protección de más del 86% de los daños. Además, se indica que, en el terremoto del 19 de septiembre, perdieron la vida 369 personas, alrededor de 2000 edificios sufrieron daños de moderados a graves y 80 edificios en Ciudad de México y centros urbanos cercanos quedaron completamente destruidos. La mayoría de los edificios que se derrumbaron habían sido construidos antes de 1987, fecha en la que se introdujeron nuevos códigos de construcción antisísmicos. En algunos edificios derrumbados o dañados había estructuras deficientes o se incumplían las nuevas disposiciones.

En México, al igual que en muchos otros países, el seguro de hogar puede o no incluir la cobertura de terremoto, normalmente se trata de una cobertura opcional, es decir, que el asegurado puede o no adquirirla y esta es una decisión económica importante. Por ello, la economía del comportamiento cobra relevancia en este tipo de seguros, ya que la percepción del riesgo es un componente determinante en la adquisición de la cobertura. Además, la opcionalidad de las coberturas catastróficas puede conllevar otro sesgo del comportamiento, ya que las personas tienden a elegir la opción por defecto, tal y como lo explican (Ariely & Kreisler, 2018).

Con base en la Economía del Comportamiento, es posible pensar que, si lográramos cambiar la percepción del riesgo del cliente, quizá podamos estar aportando el impulso que necesita para tomar una decisión más conveniente para su patrimonio y contribuir así en la disminución de la brecha de protección aseguradora.

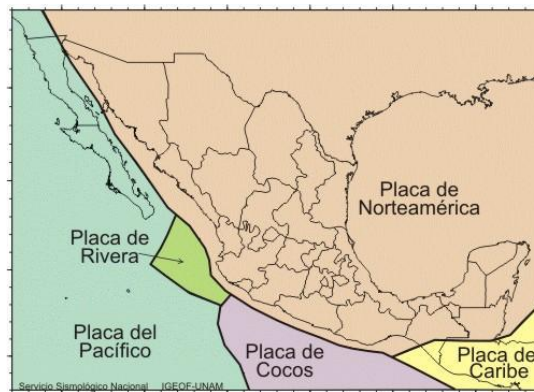
Parece posible que la ocurrencia de una catástrofe sí influya en la percepción del riesgo, tal como lo demuestran (Shao & otros, 2016) y (Thistlethwaite & otros, 2017). Para ilustrarlo, como parte de este trabajo, se ha realizado un análisis sobre una cartera de seguros de hogar en México.

Con el fin de identificar las variables que pueden explicar el comportamiento de los individuos en la adquisición de seguros frente a catástrofes naturales, a continuación se presenta un caso práctico en el que se analiza la composición de una cartera de seguros de hogar en México. Teniendo en cuenta toda la información disponible, se identificarán los cambios que se presentan en la cartera tras la ocurrencia del terremoto de septiembre de 2017, que se trata del evento catastrófico más relevante ocurrido en México en los últimos 30 años. Para identificar el impacto de este terremoto en las decisiones de los clientes, se ha analizado el nivel de aseguramiento en las coberturas catastróficas en todas las pólizas suscritas antes y después del terremoto. Además, también se ha evaluado el comportamiento de aquellos clientes que tenían una póliza vigente en el momento del evento y que han renovado tras el mismo. El objetivo de este análisis es identificar si, en esta cartera, la percepción al riesgo fue modificada por la presencia de un siniestro relevante. Los peligros analizados son terremoto, viento e inundación. Por tanto, no sólo se aporta información respecto a la posible afectación en la percepción del riesgo sobre el mismo evento, en este caso, terremoto, sino que se analiza la posible influencia entre la ocurrencia del terremoto y el nivel de aseguramiento frente a otros eventos de la naturaleza. Para contextualizar las características del país, y algunos conceptos utilizados a lo largo del análisis, se comenzará describiendo el nivel de peligrosidad de México, frente a eventos de la naturaleza.

5.1 Nivel de peligrosidad ante eventos de la naturaleza en México

Debido a su posición geográfica y a sus características geológicas, México es un país altamente expuesto a fenómenos de la naturaleza como terremotos, huracanes, inundaciones, entre otros. En cuanto a terremoto:

Tal como lo describe el Servicio Meteorológico Nacional (SSN), México se encuentra ubicado en el contexto de cinco placas tectónicas: Caribe, Pacífico, Norteamérica, Rivera y Cocos.



Fuente: Servicio Sismológico Nacional

Las placas de Rivera y Cocos se encuentran en subducción debajo de la placa de Norteamérica. Por un lado, la activa interacción entre estas placas origina la alta sismicidad de la región del Pacífico; como también lo hace la interacción con la Placa del Pacífico. Rivera se sumerge bajo Jalisco y Colima, y Cocos lo hace debajo de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Al sur de Chiapas y en Centroamérica, Cocos continúa en subducción debajo de la Placa del Caribe. Además, en la frontera noroeste, se encuentra la falla de San Andrés, en la línea con California, Estados Unidos. Por todo lo anterior, México está expuesto a terremotos en cualquier parte del territorio, aunque hay zonas en las que la probabilidad de ocurrencia es menor.

A lo anteriormente descrito hay que agregar un factor relevante y es que la Ciudad de México está altamente expuesta debido a que se asienta principalmente sobre terreno blando¹¹, que amplifica la intensidad de los movimientos de la tierra. Por ello, aunque el

¹¹ La Ciudad de México se encuentra en un valle donde antiguamente se ubicaba el lago Texcoco, que fue desecado para la construcción de la ciudad. Por tanto, dicha ciudad se asienta sobre capas de arena y barro, sedimentos acuosos y suaves que propician el aumento de la amplitud de las ondas lentas que pueden causar efectos devastadores, como los ocurridos en el terremoto del 19 de septiembre de 2017.

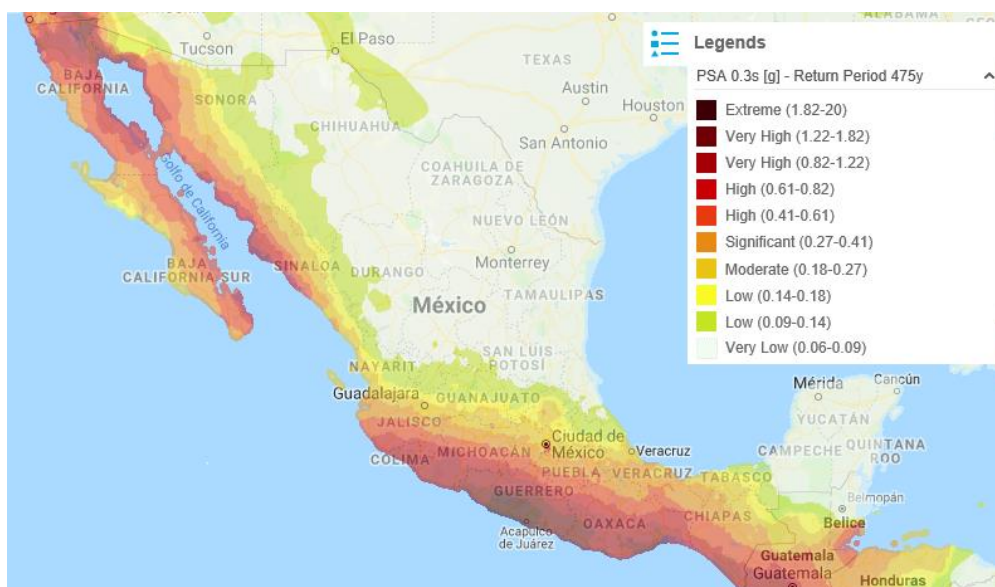
epicentro esté alejado, pueden sacudir a ese núcleo urbano de más de 20 millones de habitantes.

En (SEGOB, 2013), la Secretaría de Gobernación de México, en función del número de terremotos, ha identificado cuatro zonas sísmicas, como resultado del seguimiento de los registros de sismicidad histórica. En su página web, indica que es posible consultar la zona sísmica a la que corresponde una ubicación específica, es decir, cualquier persona podría conocer la peligrosidad por terremoto de su hogar, de acuerdo a la siguiente clasificación:



- A. Bajo
- B. Medio
- C. Alto
- D. Muy alto

Desde un punto de vista de gestión de riesgos y control de acumulaciones catastróficas, existe una mayor sofisticación/granularidad para definir la peligrosidad a fenómenos de la naturaleza. Para este trabajo, se han considerado los mapas de CatNet®, herramienta desarrollada por Swiss Re. Así, la peligrosidad por terremoto se ha clasificado de acuerdo con el siguiente mapa:

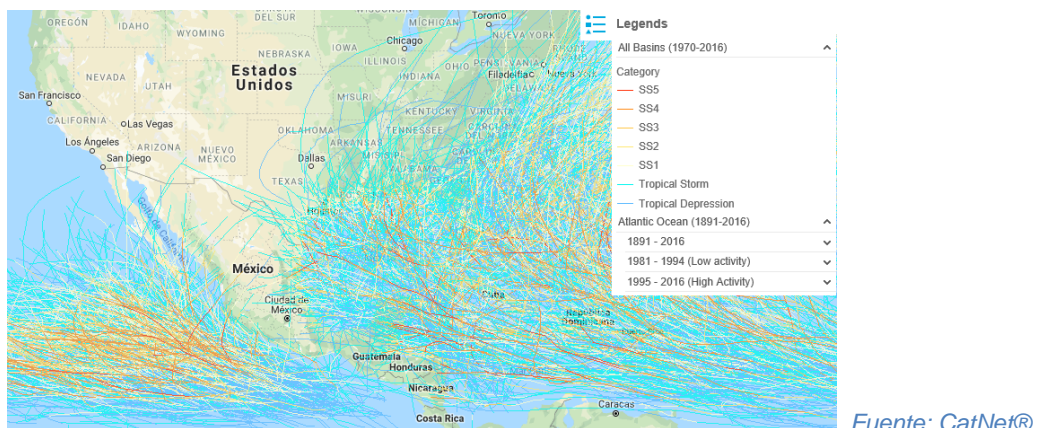


Fuente: CatNet®

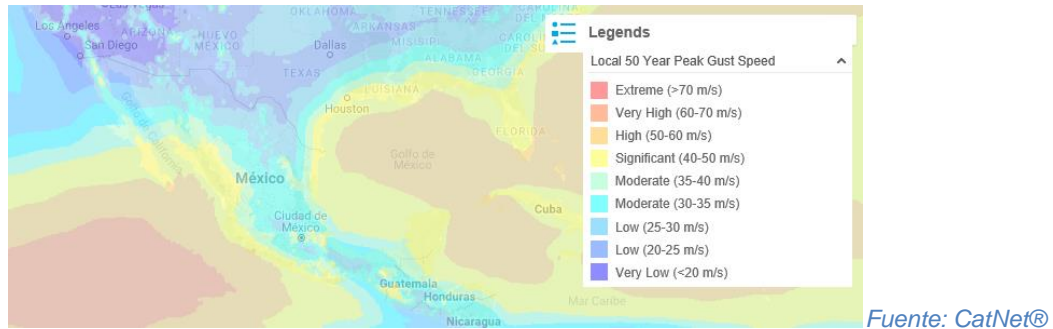
No son los terremotos el único peligro al que está expuesto México. A lo largo de la historia, también ha sido afectado como consecuencia de grandes y pequeños huracanes que han puesto a prueba su resiliencia. (ERN, 2017) describe la experiencia de 2017 en la siguiente nota:



Considerando los eventos históricos desde 1970 hasta 2016, es posible apreciar la intensa actividad de los ciclones tropicales tanto del Golfo de México como del Pacífico en el siguiente mapa:



Con objeto de medir el factor de peligrosidad frente a viento, se ha utilizado como medida la velocidad del viento, de acuerdo a los siguientes niveles:



5.2 Datos

Se cuenta con datos detallados de una cartera de seguros de hogar de una compañía que protege a sus asegurados frente a la cobertura principal de incendio y que puede o no incluir las coberturas de terremoto y/o fenómenos hidrometeorológicos (viento/inundación, entre otras). En todos los casos se cuenta con información geográfica específica para la ubicación del riesgo.

Para mantener la confidencialidad de la fuente, no se revela el nombre de la compañía de seguros, ni las sumas aseguradas en la unidad monetaria que corresponde.

Debido al volumen de datos, no se incluye la muestra en este trabajo, pero sí un resumen de su comportamiento. La unidad monetaria que se ha considerado para este trabajo es dólares estadounidenses, por lo que cualquier cifra que se presenta estará en dicha moneda (USD).

Por simplicidad, en lo sucesivo se utilizará FH para nombrar el peligro de fenómenos hidrometeorológicos. Y, en algunos casos, EQ para terremoto y WS para viento.

El número de hogares asegurados que se han analizado es $N = 72986$ y su distribución por año (i) es la siguiente:

i	N_i
2016	24.073
2017	25.459
2018	23.454
Total	72.986

En los datos con los que se cuenta, sólo fue posible determinar el número de hogares que aseguran terremoto y FH en los años 2017 y 2018, por lo que se ha descartado el primer año del análisis respecto al comportamiento de los clientes, no así para la descripción del nivel de la peligrosidad de la cartera.

La distribución de las sumas aseguradas por peligro analizado, así como su media, μ , y desviación típica, σ , se presentan en el siguiente cuadro:

Percentil	Terremoto		FH	
	Año 2017	Año 2018	Año 2017	Año 2018
1%	6.781	5.537	8.002	6.220
5%	17.043	15.407	19.421	17.757
10%	25.420	23.055	28.340	26.548
25%	46.392	44.147	53.313	51.462
50%	90.788	86.454	105.644	101.846
75%	172.811	161.717	196.417	191.574
90%	308.531	279.598	351.000	329.095
95%	463.919	413.867	524.434	479.871
99%	1.122.384	1.012.438	1.246.500	1.163.544
μ	153.780	140.799	175.121	164.532
σ	292.380	226.572	328.683	260.915

Como se puede observar, las sumas aseguradas son más altas en fenómenos hidrometeorológicos y bastante uniformes por peligro/año, aunque con reducciones entre los años 2017 y 2018. Destacan las diferencias en los percentiles más grandes de la distribución (90% - 99%), donde las sumas aseguradas se reducen significativamente por año. También se observa que hay sumas aseguradas de más de 1 millón de dólares, pero la distribución no supera los 200 mil dólares en el percentil 75%. Esto puede explicarse porque existen hogares con sumas aseguradas muy elevadas, que destacan respecto al resto de la distribución.

Se cuenta con la distribución del número de hogares asegurados por rango de edad, de donde se obtiene que, la mayor parte de los asegurados (78%) están por encima de los 40 años y sólo el 8% son clientes con edades de hasta 30 años. El 14% restante lo aportan clientes entre 31 y 40 años, tal como se puede observar en el siguiente cuadro:

Rango de Edad (años)	% Hogares Asegurados	% Acumulado
MENOS DE 20	3%	3%
DE 21 A 25	3%	6%
DE 26 A 30	3%	8%
DE 31 A 35	6%	14%
DE 36 A 40	8%	22%
DE 41 A 45	11%	33%
DE 46 A 50	12%	45%
DE 51 A 55	11%	56%
DE 56 A 60	12%	68%
DE 61 A 65	10%	78%
DE 66 A 70	8%	86%
MÁS DE 70	14%	100%

En la siguiente tabla se muestra el número total de hogares asegurados y aquellos que cuentan con coberturas catastróficas para los años 2017 y 2018.

i	N _i	Terremoto	FH
2017	25.459	17.307	19.697
2018	23.454	18.892	20.687
Total	48.913	36.199	40.384

Como se puede observar, en esta cartera hay un mayor número de hogares asegurados por fenómenos hidrometeorológicos: un total de 40.384 entre los años 2017 y 2018 se aseguraron por esta cobertura, mientras que los que lo hicieron por terremoto fueron 36.199. Por otro lado, cabe mencionar que, de un total de 48.913 hogares, sólo 3312 no se aseguran por ninguno de los peligros.

Por último, también se cuenta con información de las pólizas que tuvieron siniestros y las cuantías de estos, por lo que ha sido posible incorporar un análisis respecto a posibles diferencias en el comportamiento de los clientes que han sido impactados por el terremoto respecto a los que no lo fueron.

5.3 Metodología

Como punto de partida, se ha llevado a cabo la geolocalización de todos los hogares asegurados, para un período de 3 años y un total de 72986 situaciones de riesgo. Debido al nivel de detalle de los datos, en cuanto a domicilios, ha sido posible su ubicación geográfica específica. Además, en cada hogar se ha identificado la zona cresta de nivel más detallado (high resolution) con objeto de asignar el nivel de peligrosidad de cada

ubicación, basado en un dato de agregación de zonas que cuentan con mayor granularidad en cuanto a la exposición frente a riesgos de la naturaleza. La relación entre la zona cresta high resolution y el nivel de peligrosidad ha sido posible cargando las 72986 situaciones de riesgo en CatNet® y extrayendo desde esta herramienta la peligrosidad de cada hogar. A partir de esta información, se analizó si existía algún patrón de comportamiento entre el nivel de aseguramiento y la peligrosidad.

Una decisión que el asegurado/potencial asegurado toma durante la contratación de las coberturas catastróficas es la suma asegurada por la que se va a proteger. Desde el punto de vista del autor, esta también es una medida de percepción al riesgo por parte del cliente, no sólo respecto a la posible ocurrencia/afectación de un evento catastrófico, sino de la aversión al riesgo que este tenga sobre el porcentaje de recuperación de los daños respecto a su patrimonio, que, en este contexto, es el valor del bien asegurado (suma asegurable). Por ello, en este trabajo, se ha denominado la variable X, nivel de aseguramiento, como:

$$X = Y / Z$$

donde Y = suma asegurada y Z = suma asegurable.

Se ha determinado el nivel de aseguramiento por peligro, por año y por nivel de peligrosidad. Además, se ha analizado el efecto que ha tenido en éste el terremoto del 19 de septiembre. Para ello, se ha separado los datos por año de suscripción y se han tenido en cuenta las fechas de efecto y vencimiento, para segmentar la cartera de acuerdo con el momento de contratación de la protección, asignando el valor correspondiente en la variable dicotómica ρ , donde:

- $\rho = 0$, si la protección inició vigencia antes del terremoto del 19/09/2017
- $\rho = 1$, si la protección inició vigencia después del terremoto del 19/09/2017

Además, se ha realizado un análisis del nivel de aseguramiento de aquellas pólizas que estaban vigentes en el momento del terremoto y que renovaron tras él. Lo anterior ocurre para 6747 casos. En dicho análisis se ha incorporado la condición de que el cliente/hogar hubiese sido afectado o no por un siniestro. Para ello, también se ha usado una variable dicotómica, denominada Siniestro, que toma valores 0 si el hogar no fue afectado y 1 si el cliente recibió una indemnización como consecuencia del terremoto. En este análisis el objetivo es identificar si el comportamiento respecto al nivel de aseguramiento se modifica por el hecho de haber sido afectado por un siniestro. A tal fin, este problema se ha planteado como una prueba de hipótesis en la que la hipótesis

nula es que las medias del nivel de aseguramiento antes (μ_{X0}) y después del terremoto (μ_{X1}) no se modifican. Es decir,

$$H_0: \mu_{X0} = \mu_{X1}$$

La prueba será aceptada si el comportamiento del cliente, tras haber sido afectado por un siniestro, no tiene cambios y el nivel de aseguramiento permanece constante. De acuerdo con (Rice, 1995), las hipótesis alternativas pueden ser:

$$H_{A1}: \mu_{X0} \neq \mu_{X1}$$

$$H_{A2}: \mu_{X0} > \mu_{X1}$$

$$H_{A3}: \mu_{X0} < \mu_{X1}$$

En este caso, dado que no hay información previa sobre este estudio, H_{A1} es la más apropiada. Para una mayor claridad, cuando se presentan los resultados se indica si se cumple H_0 , H_{A2} o H_{A3} .

Debido a que el nivel de aseguramiento de la cartera presenta una distribución sesgada a la derecha y no una distribución Normal, para determinar la validez de la prueba, se ha seleccionado una distribución T. La hipótesis correspondiente será aceptada con un nivel α que se indicará en los resultados.

Tras analizar los datos, se detectaron casos en los que los incrementos de sumas asegurables eran muy superiores al 100%, así como disminuciones de hasta 63%. Por su parte, las sumas aseguradas no acompañaban estos cambios. Así que, para aislar los efectos que estas variaciones tienen en el nivel de aseguramiento, se descartaron todos aquellos registros en los que la suma asegurable de la renovación se modificara fuera del intervalo $\pm 25\%$, quedando el 87,7% de los datos. Además, para tener en cuenta solamente cambios en el aseguramiento, también se evaluaron las diferentes pruebas para aquellos registros en los que la suma asegurable no se modificó, lo cual ocurre en el 38,5% de los registros. Las pruebas de hipótesis se realizaron por tipo de peligro, para terremoto y fenómenos hidrometeorológicos, para el total de la cartera y por deciles de suma asegurable, de acuerdo a los siguientes rangos:

Deciles	Valor Mínimo	Valor Máximo	No.
D ₁	374.128	3.963.700	675
D ₂	243.183	373.452	678
D ₃	180.829	242.664	674
D ₄	141.649	180.470	681
D ₅	112.238	141.545	694
D ₆	88.336	111.989	650
D ₇	68.590	88.232	693
D ₈	52.118	68.528	655
D ₉	34.295	52.066	678
D ₁₀	624	34.200	669

En aquellos casos en los que el número inferior del intervalo coincidía con el número superior del siguiente decil, las observaciones se asignaron al decil anterior, razón por la que el número de observaciones (No.) no coincide en todos los deciles.

Por último, con respecto a la moneda de las sumas aseguradas y sumas asegurables, cuando ha sido necesario, los datos se han convertido a dólares, usando el tipo de cambio a la fecha del análisis (30 de junio 2019). Se ha usado el mismo tipo de cambio para cualquier período de tiempo analizado, con objeto de evitar posibles diferencias en los valores derivadas de fluctuaciones en el tipo de cambio de la moneda original.

5.4 Resultados

5.4.1 Nivel de aseguramiento

La distribución por peligro de la variable X muestra que el nivel de aseguramiento por fenómenos hidrometeorológicos es mayor que por terremoto, tal como se observa a continuación:

Percentil	Terremoto	FH
1%	61%	73%
5%	62%	78%
10%	62%	79%
25%	68%	82%
50%	71%	83%
75%	71%	83%
90%	71%	83%
95%	80%	83%
99%	80%	101%
μ	70%	82%
σ	5%	4%

No sólo es mayor en la media, μ , por 12 puntos porcentuales, sino en todos los percentiles. Destaca el hecho de que el valor de X, en el caso de terremoto, inicia en cifras cercanas a 60% mientras que en FH lo hace desde más de 70%.

El 50% de los valores de X está por debajo de 71% en el caso de terremoto, y de 83% en el caso de FH. Es decir, que en la mediana de la distribución de X hay una diferencia de 12 puntos entre el nivel de aseguramiento de terremoto y el de fenómenos hidrometeorológicos. Sin embargo, en el percentil 95%, la brecha se hace más pequeña, pues en terremoto X toma el valor de 80% mientras que en FH el de 83%. Sin embargo, terremoto ya no crece, es decir, el máximo valor por el que un cliente asegura terremoto

es el 80% del valor de su propiedad, mientras que por fenómenos hidrometeorológicos sí se llega a asegurar por el total del valor asegurable.

5.4.2 Análisis de peligrosidad

Tras geolocalizar los hogares asegurados y asignarles un nivel de peligrosidad se ha identificado que:

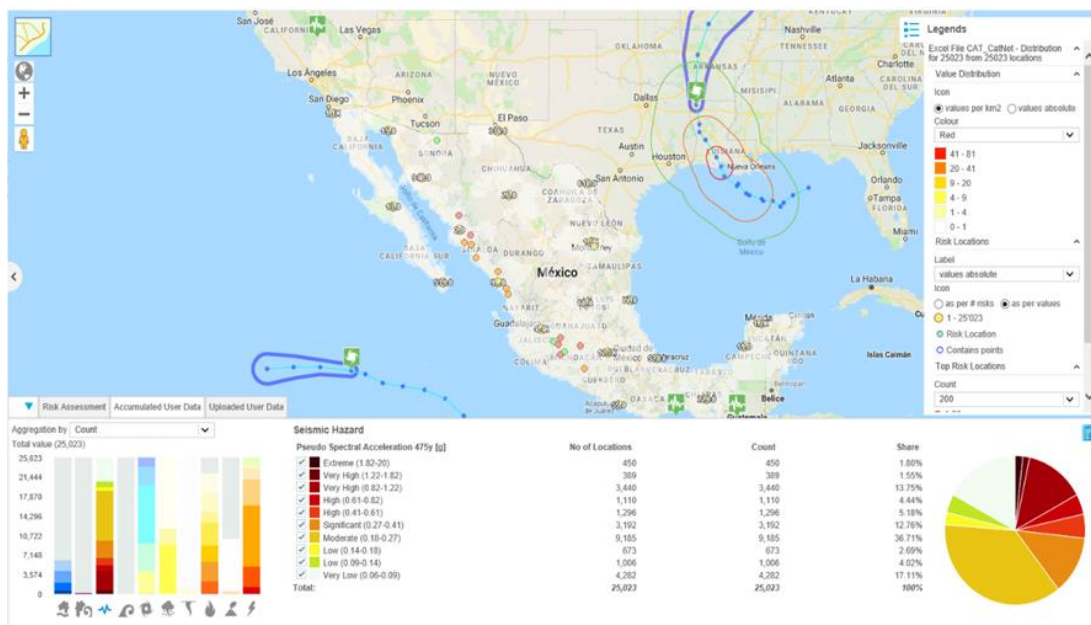
- La distribución del número de riesgos de la cartera es muy similar para todos los años.
- Para ambos peligros, alrededor del 20% de las ubicaciones se encuentran en riesgo bajo.

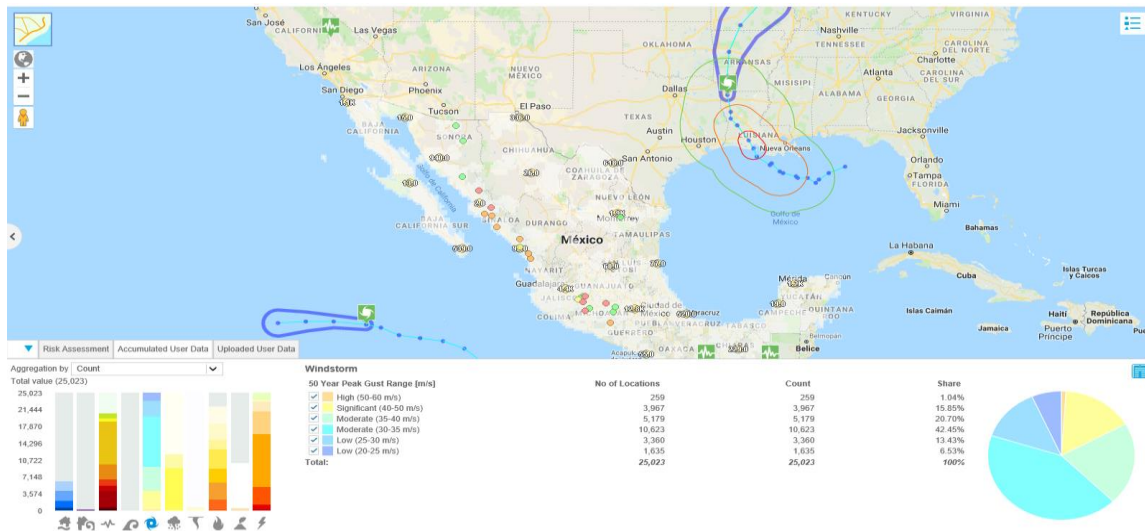
Sin embargo, a nivel de peligro, se han identificado diferencias entre el número de hogares expuestos a terremoto y fenómenos hidrometeorológicos

En terremoto: el 26,72% de las ubicaciones está en zonas de peligrosidad alta, muy alta o extrema, destacando la muy alta con 15,3%, mientras que sólo el 1,8% está en zona de peligrosidad extrema y poco menos del 10% en alta.

En viento, la mayor parte (63,15%) de las ubicaciones está en zonas de peligrosidad moderada, el 15,85% en alta y sólo el 1% en extrema.

Por lo anterior, y tal como se puede apreciar en los siguientes gráficos, se trata de una cartera más expuesta a fenómenos hidrometeorológicos.





En cuanto a la distribución de sumas aseguradas por nivel de peligrosidad:

Terremoto

A continuación, se muestra la media, μ , y la desviación típica, σ , de las sumas aseguradas por nivel de peligrosidad, para cada año y peligro.

Como se puede observar, las medias y desviaciones típicas más altas se presentan en los niveles de peligrosidad más bajos y destacan los valores del nivel alto (0,41 a 0,61)¹². Comparando ambos años, no se observan diferencias significativas.

Peligrosidad EQ	2017		2018	
	μ	σ	μ	σ
Extreme (1,82-20)	121.753	207.837	145.347	210.405
Very High (1,22-1,82)	121.573	158.731	112.040	136.329
Very High (0,82-1,22)	121.801	119.409	115.524	104.382
High (0,61-0,82)	130.280	176.077	113.067	140.026
High (0,41-0,61)	266.897	822.895	210.737	431.755
Significant (0,27-0,41)	168.942	231.308	153.211	203.367
Moderate (0,18-0,27)	158.429	203.949	153.330	232.385
Low (0,14-0,18)	86.921	103.977	76.857	96.102
Low (0,09-0,14)	104.979	381.456	78.109	181.498
Very Low (0,06-0,09)	128.122	182.251	111.512	161.280

Para tener una visión más completa sobre el comportamiento de los datos, se analizaron también los percentiles por año, intentando identificar algún comportamiento respecto a las sumas aseguradas y los niveles de peligrosidad. En los resultados obtenidos no se advierten diferencias significativas, por lo que la decisión de la suma asegurada no parece estar relacionada con el nivel de peligrosidad.

¹² Los valores entre paréntesis hacen referencia a la aceleración del suelo.

2017	Percentiles								
Peligrosidad EQ	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
Extreme (1,82-20)	14.965	24.194	29.930	32.170	39.080	114.733	257.525	601.230	934.320
Very High (1,22-1,82)	14.051	23.545	29.348	47.722	75.614	139.009	244.264	360.576	809.280
Very High (0,82-1,22)	6.781	19.155	31.876	58.261	96.026	148.732	222.315	288.079	567.427
High (0,61-0,82)	5.508	15.464	22.448	41.237	87.733	163.200	284.160	360.000	633.600
High (0,41-0,61)	7.638	13.967	18.951	36.821	79.918	204.320	576.000	1.200.000	2.464.000
Significant (0,27-0,41)	5.092	17.065	24.500	49.884	103.093	203.692	358.240	528.000	1.136.000
Moderate (0,18-0,27)	7.129	18.657	27.602	52.378	102.262	187.064	332.558	478.884	1.032.000
Low (0,14-0,18)	7.638	12.500	17.376	28.500	53.251	101.724	192.177	262.721	648.489
Low (0,09-0,14)	5.664	12.731	15.744	27.435	42.953	83.056	186.365	326.572	960.000
Very Low (0,06-0,09)	3.572	17.558	24.675	39.845	72.955	132.254	255.062	446.709	1.010.146

2018	Percentiles								
Peligrosidad EQ	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
Extreme (1,82-20)	10.301	18.149	22.932	43.005	102.262	132.441	264.800	686.733	692.467
Very High (1,22-1,82)	13.735	20.161	25.998	44.762	77.380	128.271	208.472	324.303	561.690
Very High (0,82-1,22)	4.554	15.878	28.808	56.134	94.051	148.950	213.211	259.598	467.319
High (0,61-0,82)	7.821	14.304	19.621	36.113	76.337	145.022	250.164	308.173	543.834
High (0,41-0,61)	7.346	14.184	19.619	32.395	72.429	186.838	514.645	1.010.851	1.915.660
Significant (0,27-0,41)	6.377	14.809	22.660	48.134	97.618	186.399	328.657	454.023	997.029
Moderate (0,18-0,27)	5.927	17.069	26.236	51.505	98.738	179.000	313.854	443.924	951.710
Low (0,14-0,18)	4.922	11.773	16.898	26.228	45.819	90.399	151.203	220.736	637.680
Low (0,09-0,14)	7.155	13.796	17.168	24.872	36.789	66.711	151.981	259.977	506.548
Very Low (0,06-0,09)	4.967	15.451	23.009	37.076	66.221	121.405	215.217	333.863	989.854

Viento

En el peligro de viento tampoco se han observado pautas que diferencien las sumas aseguradas por niveles de peligrosidad, el único caso que destaca significativamente es el de la zona de peligrosidad alta, en el que la media de sumas aseguradas es superior, respecto al resto de zonas. Esto ocurre porque hay valores asegurados muy altos, tal como se puede apreciar en la tabla de percentiles, que se muestra más abajo, hecho que también se refleja en el valor de la desviación típica de la zona en referencia. Lo anterior se reduce en el año 2, en el que se observa un cambio en los valores de la distribución.

Peligrosidad WS	2017		2018	
	μ	σ	μ	σ
High (50-60 m/s)	919.619	1.729.366	682.138	856.542
Significant (40-50 m/s)	124.601	246.565	117.771	226.535
Moderate (35-40 m/s)	184.773	244.508	172.982	206.353
Moderate (30-35 m/s)	165.146	189.961	163.293	242.125
Low (25-30 m/s)	128.451	222.202	121.127	168.904
Low (20-25 m/s)	144.577	190.815	132.393	163.112

Como se puede ver a continuación, las diferencias en las sumas aseguradas de la zona de peligrosidad alta se producen en valores por encima del percentil 50% y especialmente altos, respecto al resto, por encima del 75%. Este es el único caso en el que se puede observar una relación entre las sumas aseguradas y los niveles de peligrosidad.

2017	Percentiles								
Peligrosidad WS	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
High (50-60 m/s)	15.260	29.850	55.500	171.000	423.000	1.197.000	1.926.000	2.722.500	10.400.000
Significant (40-50 m/s)	6.454	14.496	19.642	32.700	56.680	116.915	260.206	416.880	1.344.924
Moderate (35-40 m/s)	7.080	19.688	28.621	54.716	112.800	224.477	406.864	574.418	1.178.503
Moderate (30-35 m/s)	6.797	21.255	33.672	62.199	114.264	197.446	334.800	474.079	954.026
Low (25-30 m/s)	5.664	16.992	26.844	44.895	78.153	140.298	258.148	378.000	868.500
Low (20-25 m/s)	2.832	19.824	30.866	51.570	91.637	172.847	300.753	408.267	804.375

2018	Percentiles								
Peligrosidad WS	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
High (50-60 m/s)	11.042	27.941	51.272	160.594	351.364	923.073	1.622.669	2.125.792	4.435.934
Significant (40-50 m/s)	6.610	13.526	17.836	29.215	58.406	117.607	247.145	390.017	1.180.343
Moderate (35-40 m/s)	6.495	18.578	28.150	52.664	111.162	219.204	393.988	529.587	1.047.299
Moderate (30-35 m/s)	5.633	20.380	31.099	61.550	113.834	196.677	310.994	435.457	932.314
Low (25-30 m/s)	5.560	16.680	26.559	43.035	74.891	133.850	245.890	343.401	929.329
Low (20-25 m/s)	2.780	19.247	30.726	52.459	88.416	157.751	264.840	370.833	702.852

Se ha contrastado con la fuente que las desviaciones que se presentan en los percentiles y niveles de peligrosidad altos se deben a la exposición de casas de lujo en zonas de playa y, se confirma, que la mayor exposición de la cartera es la del peligro de fenómenos hidrometeorológicos.

5.4.3 Nivel de aseguramiento por zonas de peligrosidad

En cuanto al nivel de aseguramiento y las zonas de peligrosidad, parecería lógico que estuvieran directamente relacionados. Sin embargo, en los datos analizados no parece que la variable de nivel de peligrosidad influya sobre el nivel de aseguramiento, tal como lo muestran las medias, la desviación típica a continuación:

Peligrosidad FH	μ	σ
High (50-60 m/s)	84%	7%
Significant (40-50 m/s)	86%	5%
Moderate (35-40 m/s)	86%	5%
Moderate (30-35 m/s)	86%	5%
Low (25-30 m/s)	86%	5%
Low (20-25 m/s)	86%	5%

Peligrosidad EQ	μ	σ
Extreme (1,82-20)	74%	7%
Very High (1,22-1,82)	75%	5%
Very High (0,82-1,22)	67%	6%
High (0,61-0,82)	75%	5%
High (0,41-0,61)	73%	6%
Significant (0,27-0,41)	75%	5%
Moderate (0,18-0,27)	75%	5%
Low (0,14-0,18)	76%	5%
Low (0,09-0,14)	78%	6%
Very Low (0,06-0,09)	84%	6%

Y se confirma en los percentiles siguientes:

Peligrosidad EQ	Percentiles								
	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
Extreme (1,82-20)	60%	61%	62%	71%	72%	80%	80%	80%	82%
Very High (1,22-1,82)	67%	68%	71%	71%	80%	80%	80%	80%	82%
Very High (0,82-1,22)	57%	62%	62%	62%	70%	70%	73%	80%	80%
High (0,61-0,82)	62%	68%	68%	71%	71%	80%	80%	80%	82%
High (0,41-0,61)	61%	62%	62%	69%	71%	80%	80%	80%	82%
Significant (0,27-0,41)	66%	68%	68%	71%	72%	80%	80%	82%	82%
Moderate (0,18-0,27)	65%	71%	71%	71%	71%	80%	80%	80%	82%
Low (0,14-0,18)	65%	71%	71%	71%	78%	80%	80%	80%	82%
Low (0,09-0,14)	68%	71%	71%	71%	80%	80%	90%	90%	91%
Very Low (0,06-0,09)	71%	77%	80%	80%	80%	90%	90%	90%	91%

Peligrosidad WS	Percentiles								
	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
High (50-60 m/s)	56%	73%	76%	79%	84%	90%	90%	91%	93%
Significant (40-50 m/s)	75%	77%	80%	83%	84%	90%	90%	91%	100%
Moderate (35-40 m/s)	77%	81%	82%	82%	90%	90%	90%	91%	101%
Moderate (30-35 m/s)	74%	81%	82%	83%	84%	90%	90%	91%	101%
Low (25-30 m/s)	78%	81%	82%	82%	83%	90%	90%	91%	100%
Low (20-25 m/s)	77%	79%	79%	82%	90%	90%	90%	90%	91%

Por lo tanto, se puede afirmar que, en esta cartera no existe una relación entre el nivel de aseguramiento y la peligrosidad.

5.4.4 Impacto en la percepción del riesgo tras el terremoto de 2017

Como se ha indicado anteriormente, el número de hogares que aseguran fenómenos hidrometeorológicos supera a los que se protegen frente a terremoto. De un total de 48.913 hogares, sólo 3312 no se aseguran por ninguno de los peligros, y el 70% de estos casos ocurren antes del 19 de septiembre de 2017. Si se considera únicamente el peligro de terremoto, el 38% de los hogares no contaban con dicha protección a la fecha del terremoto. Sin embargo, tras éste, el porcentaje de hogares sin la cobertura disminuye a 20%. Por su parte, en los hogares sin cobertura de fenómenos hidrometeorológicos también hubo una reducción, pasando de 23% a 15% tras el terremoto.

En porcentajes:

Año i	Terremoto	FH
2017	68%	77%
2018	81%	88%
Total	74%	83%

en el año 2017, el 68% de los hogares aseguró terremoto y 77% se cubrió frente a fenómenos hidrometeorológicos. En el año 2018, sigue siendo mayor el número de hogares asegurados por fenómenos hidrometeorológicos que los que se aseguran por terremoto, aunque la brecha entre ambos peligros disminuye de 9 puntos, en el año 2017, a 7 puntos en el año 2018.

Es interesante lo que ocurre entre los años 2017 y 2018, ya que, al mismo tiempo que el número total de hogares asegurados, N_{2018} , disminuye con respecto a N_{2017} , los que cubren fenómenos de la naturaleza incrementan, tanto en términos absolutos como relativos.

i	N_i	Terremoto	FH
2017	25.459	17.307	19.697
2018	23.454	18.892	20.687
Total	48.913	36.199	40.384

Para analizar el impacto que tuvo el terremoto en la contratación de las coberturas catastróficas, se usaron los datos por año de suscripción. A través de las fechas de efecto y vencimiento se identificaron los hogares que contrataron dichas coberturas antes o después del terremoto ($\rho = 0$ o $\rho = 1$).

Tras la experiencia del terremoto, hubo un incremento sobre el porcentaje de hogares que contrataron las coberturas catastróficas. En el caso de terremoto, dicho incremento fue de 18 puntos, la cobertura pasó de ser contratada por el 62% de los hogares a serlo por el 80%. En cuanto a la de fenómenos hidrometeorológicos, el incremento fue de 8 puntos, pasó a ser contratada por 85% tras el terremoto. La brecha que existía entre la contratación de terremoto vs fenómenos hidrometeorológicos se redujo de 15 a sólo 5 puntos, tras el terremoto.

ρ	Terremoto	FH
0	62%	77%
1	80%	85%

Para conocer el efecto que tuvo el terremoto del 19 de septiembre de 2017 en el nivel de aseguramiento, X , se consideraron también los datos de los asegurados que no contrataron la cobertura, para los que el valor X es 0%. De esta forma, se analizó el nivel de aseguramiento de los hogares protegidos antes y tras el terremoto. Los resultados muestran que el nivel de aseguramiento promedio incrementó en 9 puntos porcentuales para terremoto y en poco menos de 3 puntos en el caso de fenómenos hidrometeorológicos, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

ρ	\bar{X}_{EQ}	\bar{X}_{FH}
0	49%	69%
1	58%	72%

Los cambios en el nivel de aseguramiento tras el terremoto también se analizaron:

- Solamente para aquellos hogares que sí tenían las coberturas contratadas. En este caso, los datos no mostraron evidencia de que el nivel de aseguramiento fuese modificado tras el terremoto. Lo anterior podría indicar que los niveles de aseguramiento no responden al nivel de apetito de riesgo de los clientes.
- Por nivel de peligrosidad, encontrando que éste no influyó en el nivel de aseguramiento promedio tras el terremoto, por lo que se podría afirmar que, en esta cartera, no hay relación entre el nivel de aseguramiento y la peligrosidad tras la ocurrencia del terremoto.

5.4.5 Impacto en la percepción del riesgo de los hogares afectados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las pruebas de hipótesis realizadas sobre el nivel de aseguramiento antes y después del terremoto. El análisis se llevó a cabo teniendo en cuenta la evolución de la suma asegurable, distinguiendo en dos casos:

- **Caso A:** Se descartan aquellos registros en los que la suma asegurable de la renovación presenta incrementos fuera del intervalo $\pm 25\%$.
- **Caso B:** Sólo se consideran aquellos registros en los que la suma asegurable no tiene cambios tras la renovación de la póliza.

En ambos enfoques los resultados se obtienen diferenciando entre los clientes que fueron indemnizados (Siniestro = 1) y aquellos que no resultaron afectados como consecuencia del terremoto de 2017 (Siniestro = 0).

Terremoto

- **Caso A**

En la cartera analizada el resultado de la prueba indica que el nivel de aseguramiento entre la población que tuvo siniestro es mayor respecto a la que no tuvo siniestro (65% vs 48% en valor promedio) y este comportamiento es uniforme para todos los niveles de sumas asegurables.

	Siniestro = 0			Siniestro = 1			Hipótesis Aceptada
	μ_{x0}	σ_{x0}	No.	μ_{x1}	σ_{x1}	No.	
Total	0,479	0,330	5668	0,654	0,128	250	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₁	0,517	0,313	449	0,597	0,246	22	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ *
D ₂	0,532	0,304	508	0,655	0,134	29	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
D ₃	0,553	0,289	534	0,669	0,115	43	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₄	0,495	0,319	551	0,649	0,122	36	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₅	0,514	0,313	577	0,685	0,042	33	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₆	0,496	0,325	570	0,643	0,050	23	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
D ₇	0,466	0,336	617	0,668	0,048	22	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₈	0,397	0,355	615	0,624	0,158	19	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₉	0,416	0,353	641	0,691	0,039	11	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₁₀	0,438	0,342	606	0,632	0,203	12	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
*** P < 0,01, ** P < 0,05, * P < 0,1							

La variación entre el nivel de aseguramiento antes del terremoto y después del terremoto disminuyó y fue mayor en aquellos que no tuvieron siniestro. Este comportamiento se presenta en todos los niveles de suma asegurable excepto en los deciles 2 y 4 en el que la prueba indica que no hubo cambio en los niveles de aseguramiento.

	Siniestro = 0			Siniestro = 1			Hipótesis Aceptada
	μ_{x0}	σ_{x0}	No.	μ_{x1}	σ_{x1}	No.	
Total	-0,061	0,060	5668	-0,083	0,054	250	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₁	-0,071	0,046	449	-0,080	0,034	22	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₂	-0,067	0,069	508	-0,083	0,016	29	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ *
D ₃	-0,067	0,073	534	-0,085	0,014	43	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ **
D ₄	-0,062	0,063	551	-0,062	0,134	36	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₅	-0,066	0,041	577	-0,089	0,008	33	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₆	-0,061	0,058	570	-0,087	0,015	23	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ **
D ₇	-0,057	0,069	617	-0,092	0,017	22	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₈	-0,052	0,058	615	-0,081	0,020	19	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₉	-0,055	0,048	641	-0,094	0,014	11	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₁₀	-0,060	0,060	606	-0,092	0,047	12	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ **
*** P < 0,01, ** P < 0,05, * P < 0,1							

• **Caso B**

El resultado de la prueba indica que el nivel de aseguramiento entre la población que tuvo siniestro es mayor respecto a la que no tuvo siniestro (67,6% vs 45% en valor promedio) y este comportamiento es uniforme para todos los niveles de sumas asegurables.

	Siniestro = 0			Siniestro = 1			Hipótesis Aceptada
	μ_{x0}	σ_{x0}	No.	μ_{x1}	σ_{x1}	No.	
Total	0,454	0,339	2375	0,676	0,090	75	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₁	0,526	0,304	166	0,706	0,014	4	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ *
D ₂	0,501	0,324	192	0,697	0,039	6	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ *
D ₃	0,523	0,314	195	0,676	0,048	13	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
D ₄	0,464	0,332	221	0,613	0,234	9	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ *
D ₅	0,481	0,330	206	0,695	0,036	13	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₆	0,517	0,314	204	0,653	0,071	6	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ *
D ₇	0,446	0,342	270	0,666	0,045	9	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
D ₈	0,344	0,359	301	0,687	0,046	4	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
D ₉	0,401	0,355	309	0,703	0,020	4	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
D ₁₀	0,445	0,341	311	0,701	0,038	7	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
*** P <0,01, ** P <0,05, * P <0,1							

El aseguramiento antes del terremoto y después del terremoto disminuyó, y lo hizo en mayor medida en aquellos clientes que no tuvieron siniestro.

Si se analiza la variación por segmentos de suma asegurable, el comportamiento anterior se presenta en casi todas las sumas asegurables menores a 141,6 miles de dólares. Es decir, en los deciles 5 a 8 y el 10. Sin embargo, en las sumas asegurables mayores a 141,6 miles de euros (deciles 1-4), no hay evidencia de que el aseguramiento se haya modificado entre aquellos clientes que tuvieron siniestro y los que no lo tuvieron.

	Siniestro = 0			Siniestro = 1			Hipótesis Aceptada
	μ_{x0}	σ_{x0}	No.	μ_{x1}	σ_{x1}	No.	
Total	-0,058	0,068	2375	-0,088	0,016	75	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₁	-0,076	0,049	166	-0,094	0,014	4	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₂	-0,056	0,099	192	-0,087	0,002	6	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₃	-0,064	0,076	195	-0,086	0,002	13	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₄	-0,059	0,067	221	-0,076	0,029	9	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₅	-0,062	0,043	206	-0,089	0,008	13	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₆	-0,068	0,043	204	-0,097	0,029	6	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ **
D ₇	-0,051	0,090	270	-0,090	0,015	9	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ *
D ₈	-0,046	0,068	301	-0,088	0,006	4	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ *
D ₉	-0,053	0,049	309	-0,102	0,019	4	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₁₀	-0,058	0,067	311	-0,090	0,012	7	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ *
*** P <0,01, ** P <0,05, * P <0,1							

Fenómenos Hidrometeorológicos

- **Caso A**

En la cartera analizada el resultado de la prueba indica que el nivel de aseguramiento de fenómenos hidrometeorológicos de la población que no tuvo siniestro es mayor que el de la que tuvo siniestro. Sin embargo, al analizar por segmentos de sumas asegurables no parece haber pautas de cambio en el comportamiento en el aseguramiento de esta cobertura tras el terremoto.

	Siniestro = 0			Siniestro = 1			Hipótesis Aceptada
	μ_{x0}	σ_{x0}	No.	μ_{x1}	σ_{x1}	No.	
Total	0,736	0,249	5668	0,664	0,325	250	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₁	0,729	0,253	449	0,746	0,242	22	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₂	0,742	0,240	508	0,796	0,153	29	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₃	0,716	0,274	534	0,614	0,364	43	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₄	0,696	0,294	551	0,642	0,348	36	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₅	0,737	0,249	577	0,648	0,342	33	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ **
D ₆	0,718	0,274	570	0,534	0,399	23	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₇	0,743	0,242	617	0,707	0,288	22	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₈	0,766	0,211	615	0,651	0,345	19	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₉	0,756	0,221	641	0,672	0,332	11	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ *
D ₁₀	0,747	0,223	606	0,675	0,317	12	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
*** P <0,01, ** P <0,05, * P <0,1							

En cuanto a la variación en el nivel de aseguramiento de fenómenos hidrometeorológicos antes y después del terremoto se identifica una ligera disminución, que es mayor en aquellos clientes que tuvieron siniestro, pero esto sólo ocurre en dos segmentos de sumas asegurables. En general, sería posible afirmar que, no parece haber una diferencia en el aseguramiento de esta cobertura entre los clientes que tuvieron siniestro respecto a los que no tuvieron.

	Siniestro = 0			Siniestro = 1			Hipótesis Aceptada
	μ_{x0}	σ_{x0}	No.	μ_{x1}	σ_{x1}	No.	
Total	-0,072	0,039	5668	-0,063	0,033	0	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₁	-0,075	0,031	449	-0,073	0,026	22	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₂	-0,073	0,029	508	-0,073	0,014	29	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₃	-0,067	0,049	534	-0,056	0,033	43	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ *
D ₄	-0,067	0,050	551	-0,058	0,032	36	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₅	-0,071	0,027	577	-0,061	0,033	33	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₆	-0,068	0,030	570	-0,053	0,044	23	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ ***
D ₇	-0,071	0,033	617	-0,070	0,032	22	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₈	-0,071	0,024	615	-0,060	0,032	19	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₉	-0,075	0,029	641	-0,066	0,034	11	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₁₀	-0,080	0,063	606	-0,080	0,053	12	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
*** P <0,01, ** P <0,05, * P <0,1							

• **Caso B**

Cuando sólo se considera aquellos casos en los que no hay variación de suma asegurable, no parece haber diferencias en el nivel de aseguramiento de fenómenos hidrometeorológicos entre aquellos clientes que tuvieron siniestro por terremoto y los que no fueron afectados, tal como se presenta a continuación.

	Siniestro = 0			Siniestro = 1			Hipótesis Aceptada
	μ_{x0}	σ_{x0}	No.	μ_{x1}	σ_{x1}	No.	
Total	0,747	0,234	2375	0,723	0,269	75	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₁	0,744	0,227	166	0,817	0,017	4	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₂	0,743	0,240	192	0,825	0,001	6	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₃	0,728	0,261	195	0,825	0,003	13	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ *
D ₄	0,722	0,276	221	0,735	0,265	9	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₅	0,750	0,233	206	0,696	0,309	13	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₆	0,696	0,296	204	0,670	0,331	6	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₇	0,748	0,235	270	0,727	0,273	9	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₈	0,782	0,186	301	0,619	0,412	4	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ **
D ₉	0,768	0,198	309	0,408	0,472	4	$H_{A2}: \mu_{x0} > \mu_{x1}$ ***
D ₁₀	0,754	0,214	311	0,704	0,311	7	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
			*** P <0,01, ** P <0,05, * P <0,1				

En cuanto a la variación en el nivel de aseguramiento antes y después del terremoto, a continuación se pueden observar pequeñas disminuciones que no evidencian ningún comportamiento diferente entre los clientes que fueron indemnizados respecto a los que no presentaron siniestro. Sólo en los deciles 8 y 9, la prueba indica que la disminución es mayor en los clientes que tuvieron siniestro.

	Siniestro = 0			Siniestro = 1			Hipótesis Aceptada
	μ_{x0}	σ_{x0}	No.	μ_{x1}	σ_{x1}	No.	
Total	-0,073	0,036	2375	-0,070	0,030	75	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₁	-0,080	0,031	166	-0,083	0,017	4	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₂	-0,072	0,029	192	-0,075	0,001	6	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₃	-0,070	0,033	195	-0,075	0,003	13	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₄	-0,072	0,032	221	-0,065	0,025	9	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₅	-0,072	0,026	206	-0,066	0,030	13	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₆	-0,066	0,035	204	-0,080	0,055	6	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₇	-0,072	0,036	270	-0,073	0,032	9	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
D ₈	-0,071	0,021	301	-0,056	0,038	4	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ *
D ₉	-0,077	0,029	309	-0,044	0,052	4	$H_{A3}: \mu_{x0} < \mu_{x1}$ **
D ₁₀	-0,079	0,061	311	-0,070	0,034	7	$H_0: \mu_{x0} = \mu_{x1}$
			*** P <0,01, ** P <0,05, * P <0,1				

Como conclusión general de este análisis se podría decir que en fenómenos hidrometeorológicos no hay pautas que indiquen un comportamiento distinto entre los clientes que fueron afectados por un siniestro respecto a los que no lo fueron. Sin embargo, en el caso de la cobertura de terremoto sí se presentaron evidencias de un diferente nivel de aseguramiento, generalmente mayor, en aquellos clientes que fueron afectados por el terremoto de 2017.

6 CONCLUSIONES TÉCNICAS

En este trabajo se ha planteado la aplicación de la economía del comportamiento como herramienta para contribuir a la disminución de la brecha de protección aseguradora frente a catástrofes naturales en zonas expuestas a este tipo de riesgos, identificando la forma en la que la percepción al riesgo frente a dichas catástrofes modifica el comportamiento de los asegurados. El planteamiento realizado no sólo es aplicable a las coberturas catastróficas sino a cualesquiera otras que sean de interés, siempre que se cumpla la condición de que el cliente pueda tomar decisiones tras la ocurrencia de un siniestro. La propuesta desarrollada en este trabajo se puede ampliar en situaciones prácticas en las que sea posible contar con información detallada sobre los clientes (edad, sexo, nivel socioeconómico, educativo, etc.).

El análisis se ha aplicado a una cartera de seguros de hogar en México, país altamente expuesto a fenómenos de la naturaleza, que fue afectado recientemente por un terremoto relevante, ocurrido el 19 de septiembre de 2017. En dicha cartera se calcula el nivel de aseguramiento frente a los fenómenos de la naturaleza y se identifican los cambios en las pautas de comportamiento de los clientes tras dicho terremoto tanto en la cartera total como específicamente en los clientes que renovaron, distinguiendo si fueron o no afectados por el evento. El análisis del aseguramiento se realizó por peligro, por año y por nivel de peligrosidad.

La cartera analizada está más expuesta a fenómenos hidrometeorológicos que a terremoto y el nivel de aseguramiento de los primeros es más alto. Sin embargo, al comparar los datos de 2017 y 2018 se observó que el hecho de que se presente un terremoto hace que el nivel de aseguramiento crezca, no sólo en la cobertura de terremoto sino también en la de fenómenos hidrometeorológicos. Aunque el nivel de aseguramiento creció más en terremoto, el hecho de que haya impactado también en otra cobertura pone de manifiesto que las personas son sensibles a la falta de aseguramiento tras la ocurrencia de un evento catastrófico.

En cuanto a la posibilidad de que exista una relación directa entre el nivel de peligrosidad y el aseguramiento frente a catástrofes naturales, se ha encontrado que esta relación sólo se presenta en hogares protegidos por fenómenos hidrometeorológicos con sumas aseguradas altas (percentiles de al menos 75%) que están ubicados en la costa, en una zona con el máximo nivel de peligrosidad. Para el resto de la cartera no hay evidencia de que exista un patrón de aseguramiento relacionado con el nivel de peligrosidad. Es decir, el nivel de peligrosidad no ha demostrado ser un factor para la contratación de

seguros catastróficos. Sabiendo que esto es así, sí se observa un cambio en el nivel de aseguramiento tras el terremoto de 2017. Cuando se analiza el peligro de fenómenos hidrometeorológicos, no hay evidencia de que el nivel de aseguramiento sea diferente entre la población que tuvo siniestro y la que no tuvo siniestro. Sin embargo, en terremoto sí se ha determinado un patrón de comportamiento que muestra diferencias: resulta estadísticamente significativo que los clientes que son afectados por un siniestro incrementan su nivel de aseguramiento tras la ocurrencia de una catástrofe.

Por todo lo anterior, en este trabajo se demuestra que la percepción del riesgo frente a catástrofes naturales en zonas expuestas a este tipo de eventos se modifica tras la presencia de un fenómeno que conlleva pérdidas relevantes. En otras palabras, tener conciencia sobre el nivel de peligrosidad de los hogares y la posibilidad de ser afectado por un fenómeno de la naturaleza, así como un mayor conocimiento respecto a la protección ofrecida, pueden modificar la percepción del riesgo e incentivar a la población a tomar medidas de protección. Desde el punto de vista del autor, esta información es fundamental para diseñar una solución aseguradora que permita incrementar la protección y la confianza de los consumidores en el sector. Las posibilidades de reducir la brecha de aseguramiento pasan por crear una cultura de seguro, partiendo de hacer cercana la necesidad de protección, mediante campañas en momentos específicos, como pueden ser la temporada de huracanes o tras la ocurrencia de un terremoto importante. Dado que las tormentas e inundaciones ocurren con mayor frecuencia, es posible que las personas identifiquen estos peligros como un riesgo mayor por el que puedan verse afectados y esto es una oportunidad para que las compañías se muestren cercanas a los clientes. Es necesario que comuniquen las implicaciones del riesgo y el nivel real de cobertura. El hecho de tener una cobertura que pueda no proteger todos los daños ocasionados por un evento también conlleva una brecha de aseguramiento, en forma de infraseguro, que puede llevar al asegurado a perder la confianza en la compañía, en caso de presentarse un siniestro por el que creía estar cubierto. En este punto, el autor resalta la necesidad de que las compañías, a través de sus sistemas de venta, expliquen claramente a los clientes la recuperación que tendrían en las condiciones en las que se aseguran. Asimismo, si no se contrataran las coberturas, en cualquier caso, y especialmente en niveles de peligrosidad altos, el asegurado debería tener claridad de que su patrimonio no estaría protegido si fuera afectado por algún evento de la naturaleza.

Un mayor conocimiento sobre los clientes y el público en general, basado en la economía del comportamiento, puede llevar a las compañías a una mejor aproximación de protección a los asegurados y hacer posible la disminución de la brecha aseguradora.

7 BIBLIOGRAFÍA

Ariely, D. (2008). *Las trampas del deseo*. Planeta, S. A.

Ariely, D. y Kreisler, J. (2018). *Las trampas del dinero*. Planeta, S. A.

Bermejo, P. y García, L. (2019). *El cerebro del inversor*. Pirámide.

ERN. (2017). 40 días de sismos y huracanes: México puesto a prueba. Disponible en https://www.ern.com.mx/boletines/Ernterate_nota_40dias_02102017_1800.pdf?v1.1

Fecha de consulta: 19-08-2019

Fundación MAPFRE. El seguro en la sociedad y economía españolas. Balance socioeconómico de una industria necesaria. 2013.

Fundación MAPFRE. Índice Global de Potencial Asegurador. 2018.

Gallagher, J. (2013). Learning about an Infrequent Event: Evidence from Flood Insurance Take-Up in the US. Disponible en <https://ssrn.com/abstract=3078097> Fecha de consulta: 30-09-2019

MAPFRE. MAPFRE AM Behavioral Fund. 2019.

Rey Biel, P. (2017). ¿Qué es la economía del comportamiento? Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=SN876P76nR0&feature=youtu.be> Fecha de consulta: 22-06-2019

Rice, J. A. (1995). *Mathematical Statistics and Data Analysis*. Wadsworth, Inc.

Secretaría de Gobernación Zonas Sísmicas en México. (2013). Disponible en http://sismos.gob.mx/en/sismos/Zonas_Sismicas_en_Mexico Fecha de consulta: 19-08-2019

Shao, W., Xian, S., Lin, N., Kunreuther, H., Jackson, N., y Goidel, K. (2016). Understanding the effects of past flood events and perceived and estimated flood risks on individuals' voluntary flood insurance purchase behavior. *Water Research*, Accepted Manuscript.

Silva, L. M. (2019). Crónica de seis siglos de sismos en México: lecciones aprendidas y perspectivas. Ciudad de México. Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A.C.

Sunstein, C. R., y Thaler, R. H. (2009). *Un pequeño empujón*. Penguin Random House.

Swiss Re. (2015). Infraseguros de riesgos de daños: cerrando la brecha. Sigma, N°5.

Swiss Re. Our contribution to narrowing the protection gap in Latin America. 2017.

Swiss Re. (2018). Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2017: un año de daños sin precedentes. Sigma, N°1.

Swiss Re. Closing the protection gap. Disaster risk financing: Smart solutions for the public sector. 2018.

Swiss Re. (2019). Catástrofes naturales y siniestros antropógenos en 2018: los riesgos “secundarios” pasan a primer plano. Sigma, N°2.

Swiss Re. Behavioural science helps improve the way insurers connect with customers. 2019.

The Geneva Association. (2019). Reasons and Remedies for Protection Gaps in Mature. Disponible en https://www.genevaassociation.org/reasons-and-remedies-protection-gaps-mature-markets?utm_source=UnderinsuranceHub&utm_medium=email&utm_campaign=underinsurance%20mature%20economies Fecha de consulta: 26-06-2019

Thistlethwaite, J., Brown, C., Henstra, D., y Scott, D. (2017). How Flood Experience and Risk Perception Influences Protective Actions and Behaviours among Canadian Homeowners. *Environmental Management*, 61(3-4), 1-12.

Willis Towers Watson. Transferencia alternativa de riesgos: seguros paramétricos. 2018.