

estrés en entidades aseguradoras bajo

SOLVENCIA II

La base de la actividad aseguradora es el tratamiento de la incertidumbre, por lo que es necesario que los agentes implicados analicen el mayor número de resultados o situaciones posibles que puedan afectar a su posición financiera y arriesgar su solvencia y estabilidad. Para ello, la aplicación de pruebas de estrés en la gestión del riesgo puede ayudar a determinar si los aseguradores son financieramente flexibles y suficientes para asumir las pérdidas que pueden originarse en multitud de escenarios más o menos atípicos.



ILLUSTRATION STOCK

En los últimos años, y especialmente después de las crisis financieras internacionales y de la aparición de Basilea II, se ha desarrollado un creciente interés, por parte de las autoridades de supervisión y de las instituciones financieras, por medir y monitorizar las vulnerabilidades a las que está sometido el sistema financiero, a través de la aplicación de técnicas que midan los efectos derivados de cambios en las principales variables que afectan a dicho sistema. Dichas técnicas, conocidas con el nombre de pruebas de estrés, empezaron a utilizarse en los años 90 del siglo pasado y en la actualidad constituyen una práctica generali-

MARÍA JOSÉ PÉREZ-FRUCTUOSO

Universidad Carlos III de Madrid

LAS PRUEBAS DE ESTRÉS, QUE COMENZARON A UTILIZARSE EN LOS AÑOS 90, SON EN LA ACTUALIDAD UNA PRÁCTICA GENERALIZADA EN LA MAYOR PARTE DE LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS DEL MUNDO

zada en la mayor parte de las instituciones financieras del mundo.

En esa misma línea, la International Association of Insurance Supervisors (IAIS) elabora un marco global de supervisión, conocido con el nombre de Solvencia II (IAIS, 2005), cuyo objetivo es mantener mercados de seguros eficientes, justos, firmes y estables que garanticen la protección de los asegurados. Solvencia II revisa la normativa existente en materia de valoración y supervisión de la situación financiera de las aseguradoras, así como los modos de actuación interna de las mismas, tomando como referencia los trabajos guía elaborados por la IAIS (IAIS, 2005), y plantea la necesidad de realizar cambios fundamentales en la regulación del régimen de solvencia de las entidades de seguros europeas, ya que la simplicidad de las normas del proyecto anterior, Solvencia I, no abarca la gran variedad de perfiles de riesgo existentes en la actualidad (Pérez-Fructuoso, 2005).

Adicionalmente, y respecto a la valoración y gestión del riesgo, en el documento de la IAIS «*Insurance core principles and methodology*» (2003) se menciona expresamente que las autoridades de supervisión deben exigir a los aseguradores el reconocimiento de los riesgos que asumen y la valoración y gestión efectiva de los mismos. Además, respecto a las responsabilidades asumidas, se exige que los aseguradores realicen regularmente pruebas de estrés, en un amplio rango de escenarios adversos, para valorar la adecuación de las fuentes de capital en el caso en que las provisiones técnicas hayan sido crecientes. Como consecuencia de este cambio de perspectiva, en el documento elaborado por la IAIS en 2003, titulado *Principles on capital adequacy and solvency*, se recogen una serie de principios fundamentales en los que deberían basarse todos los regímenes de solvencia para la correcta regulación y supervisión de los aseguradores. Y de entre los mismos principios a los

que se refiere el documento, las pruebas de estrés resultan especialmente relevantes para:

- Los regímenes de suficiencia de capital y de solvencia han de ser sensibles al riesgo y complementados con sistemas de gestión integral del mismo.
- Las provisiones técnicas de un asegurador han de ser adecuadas, fiables, objetivas y deben permitir la comparación con las formadas por otros aseguradores.
- Los activos de un asegurador deben ser apropiados, suficientemente fiables y objetivamente evaluables.
- Es necesario establecer requerimientos de capital para cubrir las pérdidas derivadas de riesgos técnicos y de otro tipo de riesgos.
- La adecuación de los niveles de capital y los regímenes de solvencia han de llevar al casamiento (*matching*) de activos y de responsabilidades o pasivos, han de definirse sensibles al riesgo y han de apoyarse en un correcto y adecuado canal de divulgación. Esto supone la sustitución de los mecanismos tradicionales de solvencia por sistemas modernos que incorporen una gestión integral de los riesgos a los que se enfrenta la aseguradora y que estén supervisados por las autoridades competentes en esa materia. De ahí que sea especialmente en este punto donde las pruebas de estrés juegan un papel fundamental así como diferentes niveles de control, incluyendo los relativos al grado de solvencia exigido.

El concepto de pruebas de estrés supone la existencia de un conjunto de técnicas matemáticas y estadísticas que permiten cuantificar la vulnerabilidad de una institución financiera o de seguros frente a cambios significativos en el ambiente económico en el que se desenvuelve



**LAS PRUEBAS DE
ESTRÉS SE
BASAN EN
TÉCNICAS
MATEMÁTICAS Y
ESTADÍSTICAS
QUE PERMITEN
CUANTIFICAR LO
VULNERABLE
QUE ES UNA
INSTITUCIÓN
FINANCIERA O
DE SEGUROS
FRENTA A
CAMBIOS EN EL
AMBIENTE
ECONÓMICO**

con el objetivo de conocer pérdidas potenciales que afecten la solvencia de la institución. La complejidad del ejercicio de estas pruebas puede variar según la información disponible y el tipo de mercado, así como en función del nivel de profundidad en la gestión y administración del riesgo existente en las entidades. En este artículo se analiza cómo deben actuar las pruebas de estrés dentro de la gestión integral del riesgo de las aseguradoras y cómo dichas pruebas pueden ayudar a establecer y mantener los requeri-

mientos mínimos de capital y solvencia exigidos por Solvencia II.

¿QUÉ SON LAS PRUEBAS DE ESTRÉS?

La denominación «pruebas de estrés» es un término genérico que se utiliza normalmente para describir un conjunto de técnicas aplicadas en instituciones financieras y de seguros cuyo objetivo es valorar su nivel potencial de vulnerabilidad económica y financiera cuando se

LAS PRUEBAS DE ESTRÉS AYUDAN A LAS COMPAÑÍAS DE SEGUROS A GESTIONAR SUS RIESGOS Y A MANTENER LOS RECURSOS FINANCIEROS ADECUADOS PARA CUBRIRLOS CON LA IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ESCENARIOS COMPLEJOS SOBRE POSICIONES FINANCIERAS FUTURAS ESPERADAS

producen determinados eventos excepcionales, pero factibles. Las pruebas de estrés ayudan a las compañías de seguros a gestionar sus riesgos y a mantener los recursos financieros adecuados para cubrirlos mediante la identificación y la cuantificación de diferentes escenarios complejos sobre posiciones financieras futuras esperadas. Dichas pruebas estiman el impacto cuantitativo que la ocurrencia de perturbaciones adversas excepcionales, pero posibles, puede tener sobre aquellas variables que afectan a los resultados y a la solvencia de un asegurador o un grupo de compañías de seguros (IAIS, 2003).

Generalmente, en el contexto asegurador, las pruebas de estrés incluyen dos tipos de análisis, uno de sensibilidad y otro de escenarios, cuyo objetivo es que los aseguradores dispongan de un mayor número de datos que les permitan entender las vulnerabilidades a las que han de hacer frente en situaciones atípicas, con baja probabilidad de ocurrencia, derivadas de riesgos financieros, operacionales, legales, de liquidez o de cualquier otro tipo de riesgo que puede tener un impacto económico negativo para el asegurador. Las pruebas simples de sensibilidad se utilizan para determinar el impacto en la cartera, o en una unidad de negocios de una entidad financiera o aseguradora, derivado de un movimiento adverso en el factor que define un determinado riesgo, o en un pequeño número de factores de riesgo que presentan una elevada correlación entre sí, sobre las condiciones financieras futuras del asegurador.

El análisis de escenarios, por su parte, cuantifica el efecto de una variación simultánea en diversos factores de riesgo. Los escenarios definidos para llevar a cabo estas mediciones pueden basarse en eventos significativos de mercados originados en el pasado (escenarios históricos) o en la estimación de las consecuencias de un evento o variaciones posibles en las condiciones de mercado que aún no hayan ocurrido (escenario hipotético) (KPMG, 2002).

Los escenarios históricos reflejan los cambios en los factores de riesgos que se han producido en determinados momentos de la historia. La forma más simple de definir estos escenarios es identificando periodos específicos de tiempo (días o meses) que fueron particularmente extremos en términos de volatilidad o variabilidad de los factores de riesgo y observando los efectos que ocasionaron en las aseguradoras. De esta manera, una vez valoradas todas las consecuencias derivadas del *shock* ocurrido en el pasado, se traslada al presente y se aplica a la situación actual de la entidad, midiendo o cuantificando el efecto y las consecuencias, tanto en la entidad individualmente como en la totalidad del mercado asegurador analizado. La principal ventaja del método de escenarios históricos es que los cambios que se consideran en los factores de riesgo empleados en su desarrollo son históricos y no seleccionados arbitrariamente, lo cual le imprime un cierto grado de confianza derivada de la creencia generalizada de que la historia siempre se repite. Además, esta metodología es muy transparente porque los hechos y consecuencias del pasado, que son los que se someten a estudio y actualización, generalmente son muy conocidos en su génesis y evolución. Sin embargo, hay que mencionar que este método de análisis se basa en la hipótesis de que en el futuro ocurrirá lo mismo que en el pasado y, por tanto, que los factores de riesgo mantendrán siempre la misma evolución, lo que no es necesariamente cierto. Igualmente, otra desventaja de esta metodología es la asociada a la valoración de los productos nuevos, ya que las variaciones y efectos ocurridos en tiempos pasados son difíciles de aplicar en productos que no estuvieron involucrados en tales circunstancias.

Los escenarios hipotéticos, en cambio, se basan en un conjunto de *shocks* que se sabe que pueden producirse, pero que todavía no han ocurrido, cubriendo por tanto las desventajas del método anterior. Sin embargo, cabe destacar



que trabajar con escenarios hipotéticos supone basarse en alguna de las hipótesis de comportamiento histórico; por ejemplo, cuando se estiman los efectos de contagio de futuras crisis financieras, se valoran, como información básica, los efectos cuantificados de crisis o situaciones similares ocurridas en el pasado. La utilidad de este tipo de metodología radica en que estructura situaciones de riesgo que, aunque no han ocurrido, son factibles de originarse, lo cual posibilita estimar sus efectos y si las aseguradoras pueden afrontar exitosamente tales circunstancias; aún bajo el condicionante de que tales situaciones sean diferentes a las manejadas diariamente.

En general, las pruebas de escenario se utilizan para examinar el impacto de eventos catastróficos, particularmente en un área geográfica definida, sobre determinadas condiciones financieras del asegurador o cómo afectan los movimientos simultáneos de una serie de categorías de riesgo (volúmenes suscritos, precios y movimientos de tipos de interés) a todas las líneas de negocio del asegurador.

Otras técnicas comúnmente utilizadas en la elaboración de pruebas de estrés son la estimación de las pérdidas máximas (PML) y la teoría

del valor extremo (KPMG, 2002). La estimación de las pérdidas máximas determina el efecto que tendrá en la entidad la combinación de cambios en los factores de riesgo que determinan los mercados en los que opera originando una pérdida en los activos poseídos. La teoría del valor extremo, en cambio, utiliza una serie de técnicas estadísticas basadas en comportamientos y distribuciones asintóticas, procesos estocásticos y leyes límite, para identificar y modelar observaciones extremas o *outliers*. Su objeto es determinar cómo de extrema puede ser la mayor o menor magnitud de un fenómeno aleatorio, es decir, estudia el comportamiento del valor máximo o mínimo de una variable aleatoria (Pérez-Fructuoso, et al., 2006).

ELABORACIÓN DE PRUEBAS DE ESTRÉS

El proceso completo sobre el que se deben fundamentar las pruebas de estrés aplicables a entidades aseguradoras debe contener los siguientes puntos:

- En primer lugar, es necesaria una descripción de los principios básicos sobre los que va a fundamentarse la realización de dichas pruebas, que incluya un análisis exhaustivo de los factores de riesgo fundamentales a analizar, así como de las técnicas cuantitativas utilizadas para la modelación, que también deben estar debidamente documentadas.
- Seguidamente al diseño de los modelos aplicados en las pruebas de estrés, es conveniente explicar el procedimiento seguido para obtener unos resultados que también deben contener la información necesaria para su total interpretación y comprensión por parte tanto del asegurador como de las autoridades de supervisión. Asimismo, se requiere una descripción de cuáles son los criterios

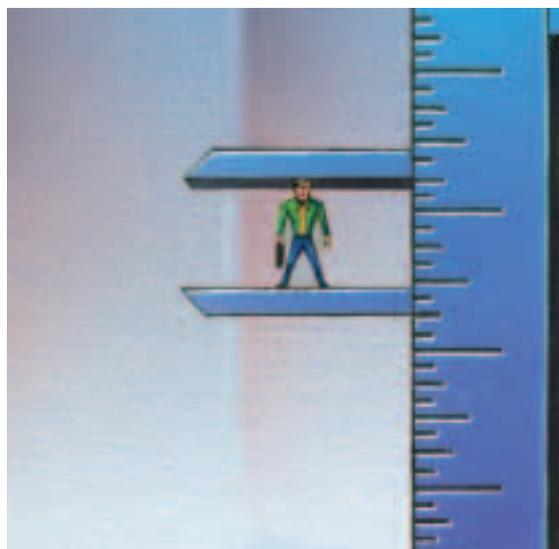
**CADA
ASEGURADOR
DISEÑA SUS
PROPIAS
PRUEBAS DE
ESTRÉS EN
FUNCIÓN DE SU
PERFIL DE RIESGO
Y DE LAS
CARACTERÍSTICAS
ESPECÍFICAS DE
SUS
OPERACIONES**

utilizados por la compañía para establecer los escenarios que van a ser probados con la aplicación de las pruebas.

■ Finalmente, se han de enumerar los controles y procedimientos que integran las pruebas de estrés.

IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO

A la hora de diseñar pruebas de estrés específicas para el mercado asegurador deben determinarse, en primer lugar, cuestiones relativas al alcance, tipo de análisis, riesgos analizados, variables sometidas a perturbación, tamaño de la perturbación y horizonte temporal sobre el cual se van a medir los efectos de dichas perturbaciones. La consecuencia inmediata de la toma de estas decisiones es que cada asegurador diseña sus propias pruebas de estrés en función de su perfil de riesgo y de las características específicas de sus operaciones, dando lugar a variaciones entre las pruebas realizadas por distintas compañías según su alcance en la aplicabilidad y la naturaleza de las mismas. Más específicamente, el diseño de pruebas de estrés debe considerar aquellos eventos que estime relevantes, en función del impacto de los mismos y de su probabilidad de ocurrencia. Esto, evidentemente, de-



pendará de la posición de solvencia del asegurador (un asegurador con una posición de solvencia baja debe realizar pruebas de estrés más extensas y frecuentes), de las operaciones y ramos que dicho asegurador trabaje, así como de los canales de distribución que utilice, de su posición en el mercado y dentro del grupo (siempre que pertenezca a un grupo empresarial, el asegurador debe probar los resultados de posibles cambios que resulten de las restricciones al acceso de capital adicional), de la política de inversión y del plan de negocio que realice y de las condiciones económicas generales en las que opere.

Tomando como base el documento de la IAIS (2003), el diseño de pruebas de estrés debe considerar, como mínimo, los factores de riesgos detallados a continuación:

a) Riesgo del seguro. Referido al impacto de las funciones de suscripción y reclamaciones sobre las primas del asegurador y las provisiones técnicas y aparece como consecuencia de adoptar una política de suscripción inadecuada (lo que da lugar a la existencia de un *pool* de riesgos inapropiado y a selección adversa), por la inadecuada implementación de la estrategia de selección de riesgos o por un aumento de pérdidas inesperado, incluso en el caso de haber realizado adecuadamente la estrategia de selección.

Dentro del riesgo del seguro, tradicionalmente se distinguen tres categorías de riesgos: riesgo de suscripción, riesgo catastrófico y riesgo de deterioro de las reservas técnicas.

El riesgo de suscripción está integrado a su vez por el riesgo del proceso de seguro, el riesgo de precio, el riesgo en el diseño del producto, el riesgo de siniestralidad, el riesgo del entorno económico y el riesgo de que las reservas o provisiones mantenidas sean inadecuadas para atender las obligaciones contratadas (Pérez-Fructuoso, et al., 2007).



EL DISEÑO DE PRUEBAS DE ESTRÉS DEBE CONSIDERAR AQUELLOS EVENTOS QUE CADA ASEGURADOR CONSIDERE RELEVANTES, EN FUNCIÓN DEL IMPACTO DE LOS MISMOS Y DE SU PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

Para elaborar pruebas de estrés que valoren este tipo de riesgo, se han de considerar los siguientes aspectos asociados a la existencia del mismo:

- Correcta tarificación del asegurador. Es decir, el asegurador debe aplicar tarifas adecuadas teniendo en cuenta los términos contractuales de las pólizas, cualquier opción o garantía, el efecto del ciclo de las primas sobre la capacidad de la industria y el nivel de precios, así como sus propios objetivos de utilidad internos.
- Implicaciones de una variación en el volumen de la cartera de suscripciones.
- Incertidumbre en la experiencia de siniestralidad, incluyendo la frecuencia y el tamaño de grandes siniestros.
- Longitud de la cola de la distribución de los siniestros.
- Dependencia de ciertos intermediarios que pueda dar lugar a una distribución no proporcionada de los ingresos por primas del asegurador.
- Posibilidad de que las tarifas de reaseguro aumenten sustancialmente o de que no exista reaseguro disponible cuando se dan determinadas circunstancias.
- Nivel de incertidumbre en la tarificación de mercados nuevos o emergentes, debido a que la información disponible no permite una correcta evaluación del riesgo.
- Diversificación o concentración geográfica o jurisdiccional de la cartera.

- Tolerancia del asegurador a variaciones en los gastos, incluyendo costes indirectos, tales como gastos generales.

Otra componente del riesgo del seguro es el riesgo catastrófico, definido como las pérdidas derivadas de siniestros catastróficos o concentrados (cúmulos). Básicamente, los factores que deben considerarse para valorar este tipo de riesgo en todas las líneas de negocio del asegurador son la capacidad del asegurador para resistir eventos catastróficos, el incremento en las exposiciones no esperadas, los siniestros latentes (o la acumulación de siniestros), el posible agotamiento de acuerdos de reaseguro (como después de los atentados terroristas del 11-S) y la idoneidad de los modelos catastróficos utilizados y de las hipótesis de trabajo subyacentes, como una correcta determinación de la pérdida máxima probable (PML).

Finalmente, dentro del riesgo del seguro se considera el riesgo de deterioro de las reservas técnicas o riesgo derivado de que las reservas o provisiones mantenidas por el asegurador sean inadecuadas para atender las obligaciones contratadas. La valoración, a efectos de pruebas de estrés, de este tipo de riesgo incluye los siguientes aspectos:

- La idoneidad e incertidumbre de las reservas técnicas para obligaciones pendientes de liquidación, para siniestros ocurridos pero no declarados (IBNR) y para gastos de ajuste asignados al siniestro, así como las de riesgos en curso y riesgos no expirados.
- La frecuencia y el tamaño de los grandes siniestros.

**TOMANDO
COMO BASE EL
DOCUMENTO DE
LA IAIS, EL
DISEÑO DE
PRUEBAS DE
ESTRÉS DEBE
CONSIDERAR,
COMO MÍNIMO,
LOS RIESGOS
DEL SEGURO, DE
MERCADO, DE
CRÉDITO,
OPERATIVO, DE
GRUPO Y
SISTEMÁTICO**

- Los posibles resultados relacionados con reclamaciones sujetas a procedimientos legales.
- Los efectos de la inflación y del riesgo de longevidad en los productos de vida y pensiones.
- Las garantías y opciones consideradas en la póliza, así como los riesgos de cancelación anticipada de pólizas, los cuales pueden asociarse a variaciones en los tipos de interés.
- Los cambios sociales resultantes de un incremento en la propensión de las reclamaciones o demandas judiciales y, en general, cualquier otro tipo de cambios sociales, económicos, legislativos y tecnológicos.

b) Riesgo de mercado. Este tipo de riesgo está relacionado principalmente con movimientos adversos, dentro o fuera del balance, producidos en el valor de los activos de los aseguradores, como consecuencia de los movimientos de los tipos de interés, tipo de cambio, precios de las acciones, etc., que no se compensan por un movimiento correspondiente en el valor de sus obligaciones.

Dentro del riesgo de mercado es posible realizar la siguiente categorización (Pérez-Fructuoso, 2005): riesgo de tipo de interés, riesgo de propiedad, riesgo de tipo de cambio, riesgo de base, riesgo de reinversión, riesgo de concentración, riesgo de errores en la gestión de activos y



obligaciones, riesgos de fuera de balance y riesgo de liquidez.

Los factores a considerar en las pruebas de estrés para valorar este tipo de riesgo incluyen:

- La posibilidad de que se produzca una crisis económica o financiera severa, que dé lugar a movimientos en los tipos de interés que afectan adversamente la posición financiera del asegurador.
- El impacto de los cambios sufridos en los precios de determinados activos sobre la totalidad de la cartera del asegurador.
- La valoración incorrecta de los activos de la compañía y la magnitud de cualquier desajuste entre activos y pasivos, incluyendo el riesgo de reinversión.
- El impacto directo sobre la cartera del asegurador de una devaluación de la moneda, así como los efectos en los mercados relacionados y de divisas.
- El impacto en el valor de la cartera de cambios dramáticos en el diferencial existente entre el índice de mercado de los tipos de interés y del tipo de interés libre de riesgo y el impacto de la correlación no lineal (activos derivados).
- El efecto de una reducción en el *rating* de crédito del asegurador sobre el valor de los activos.

Adicionalmente, el riesgo de liquidez implica la consideración de cualquier desajuste entre los flujos de efectivo de activos y pasivos, la incapacidad del asegurador para vender sus activos rápidamente, el volumen de activos comprometidos como garantías de deudas, las posiciones de flujo de efectivo del asegurador y su habilidad para resistir fuertes salidas de efectivo no esperadas, vía pago de reclamaciones, o como consecuencia de una caída no proyectada en los ingresos por primas y la posible necesidad de reducir altas posiciones de activos a diferentes niveles de liquidez del mercado, el coste poten-

cial relacionado y las restricciones temporales para llevarlo a cabo.

c) Riesgo de crédito. Ajustado al mercado asegurador, el riesgo de crédito se define como el riesgo de impago y cambio en la calidad crediticia de los emisores de valores (en las carteras de inversión de las compañías), de las contrapartes (deudores, prestatarios, corredores, asegurados, reaseguradores y fiadores) y de intermediarios con quienes la compañía tenga una exposición al riesgo (Pérez-Fructuoso, 2005). Este riesgo puede cubrirse a través de garantías y otros instrumentos financieros, tales como derivados.

El riesgo de crédito está integrado por el riesgo de omisión o impago directo, de crédito indirecto, de liquidación, el riesgo soberano, el riesgo de la contraparte y el riesgo de migración o retrocesión. En este caso, los elementos a considerar para desarrollar pruebas de estrés que los valoren son básicamente los siguientes:

- El deterioro o imposibilidad de renovar acuerdos de reaseguro con uno o varios reaseguradores del programa de transferencia del riesgo tradicional del asegurador y el consecuente impacto que podría haber sobre el reaseguro pendiente y las recuperaciones de los siniestros incurridos pero no declarados (IBNR).
- Un deterioro en la calidad crediticia de los reaseguradores del asegurador, intermediarios u otras contrapartes.
- El grado de concentración de sus operaciones con reaseguradores con una calificación crediticia particular y el grado de concentración del riesgo de crédito.
- Deterioro en la cobertura y calidad de las garantías.
- Pérdidas por deuda sin recuperación superior a la proyectada.

- Incumplimiento de terceros que hayan utilizado garantías dadas por el asegurador, ya sea bajo contratos de seguros o de otra forma.

d) Riesgo operativo. La Asociación Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS) define al riesgo operativo como el riesgo de que surjan fallos en los sistemas, procedimientos internos y controles que conducen a una pérdida financiera, e incluye el riesgo de custodia. Desde un punto de vista asegurador y en términos de negocio, este riesgo puede definirse como el derivado de cambios en los márgenes, en los costes o en la cifra de negocios. En términos operativos puede derivar de situaciones de fraude, errores, problemas legales, etc.

Los factores que permiten al asegurador valorar el tipo operativo dentro de las pruebas de estrés son los siguientes:

- La idoneidad de los planes de administración continua de las operaciones del asegurador y de los planes de recuperación ante desastres (como el fallo potencial de los sistemas de respaldo, o los fallos en la eficiencia y efectividad de las facilidades externas de respaldo).
- La posibilidad de que se produzcan actividades fraudulentas que podrían impactar la situación financiera u operacional del asegurador.
- Los riesgos tecnológicos a los que podría estar expuesto el asegurador (es decir, los riesgos asociados a los sistemas de *hardware* y de *software*), así como los riesgos de reputación (por ejemplo, el impacto de una marca dañada que da lugar a pérdida de clientes).
- Los riesgos de mercadeo y distribución a los que podría estar expuesto el asegurador, como por ejemplo, la dependencia de determinados intermediarios.

EL DISEÑO DE PRUEBAS DE ESTRÉS DEBE REALIZARSE DE FORMA CONJUNTA POR PERSONAL DE DIVERSAS ÁREAS DE LA ASEGURADORA: GESTORES DE RIESGO, PERSONAL FINANCIERO, ACTUARIOS Y GERENTES DE PRODUCTOS

LAS PRUEBAS DE ESTRÉS DEBEN REALIZARSE AL MENOS UNA VEZ AL AÑO, REFLEJANDO LAS NUEVAS SITUACIONES DE RELEVANCIA PARA EL ASEGURADOR Y LA EVOLUCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SU CARTERA

- La posibilidad de interferencias políticas que llevan a confiscar activos, restringir el movimiento de fondos en una situación de emergencia o cambios legislativos, tales como cambios en los impuestos o coberturas obligatorias.

- El impacto de riesgo legal o el riesgo de que la redacción del clausulado del contrato pueda ser interpretado en un sentido más amplio que su propósito original.

- El posible impacto de cualquier dificultad de suministro externo cuando terceros proveedores incumplan lo acordado en sus obligaciones contractuales.

- El fallo en los controles generales en la administración de recursos humanos (por ejemplo, el impacto derivado de que quien suscribe exceda los límites autorizados).

En cualquier caso, a la hora de diseñar las pruebas de estrés, el asegurador debe demostrar, como mínimo, que los riesgos incluidos en el riesgo operativo han sido considerados y que existen planes y procedimientos apropiados para un manejo adecuado de los mismos en una situación adversa.

e) Riesgo de grupo. El hecho de que el asegurador forme parte de un grupo empresarial puede suponer una fuente potencial de solidez para su formación, pero al mismo tiempo puede generar una exposición a determinados riesgos que no existen en otras circunstancias, como el riesgo de contagio.

La valoración del riesgo de grupo supone la consideración de los siguientes factores:

- El impacto sufrido por el asegurador si el grupo al que pertenece no garantiza el apoyo o si el asegurador es incapaz de acceder a capital adicional o a repatriar fondos.

- El efecto en el asegurador de la existencia de problemas en la matriz o en una filial del grupo derivados de la existencia de fuentes de financiación disponibles.

- El efecto en el asegurador de la incapacidad de vender o cerrar, en el momento oportuno, una subsidiaria con problemas, especialmente cuando la subsidiaria comparte la misma marca, sistemas u otras infraestructuras con el asegurador.

- La posible distracción de la administración por asuntos relacionados con el grupo.

- El apoyo implícito de las compañías del grupo a través de la reasignación de gastos generales de dicho grupo hacia la compañía de seguros.

- La presión sobre el asegurador para que preste su apoyo financiero a otros miembros del grupo o para que cumpla con los requerimientos del grupo en vez de su propia estrategia respecto a la diversificación de inversiones.

- El efecto en el asegurador de un alto grado de dependencia de los recursos del grupo que se destinan a apoyar operaciones críticas del asegurador o de una disminución en la calificación crediticia del grupo u otros aspectos relacionados con la reputación.

f) Riesgo sistemático. La quiebra o el deterioro de uno o más aseguradores significativos dentro del mercado podría derivar en un riesgo de reputación para otros aseguradores de igual forma que la quiebra de otras instituciones financieras, como los bancos, puede afectar negativamente a las operaciones que efectúa el asegurador.



EL HORIZONTE DE LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE ESTRÉS DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE AMPLIO PARA QUE LOS EFECTOS SEAN EVIDENTES, PERMITIENDO ASÍ LA ACTUACIÓN DE LOS ADMINISTRADORES

FRECUENCIA Y HORIZONTE TEMPORAL DE APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS DE ESTRÉS

El diseño de las pruebas de estrés, una vez seleccionados los factores de riesgo que se van a analizar, debe realizarse conjuntamente por personal de diversas áreas de la empresa aseguradora tales como gestores de riesgo, personal financiero, actuarios y gerentes de productos; además, debe considerar otros puntos de vista ajenos al funcionamiento normal de la misma, como el de los supervisores de seguros, consultores externos, contables, colegios de actuarios, reaseguradoras y agencias de *rating*.

En cuanto a la frecuencia de realización de las pruebas, éstas deben considerar la periodicidad de los efectos que pueden producir los factores descritos anteriormente, pero al menos deben realizarse una vez al año, reflejando las nuevas situaciones de relevancia para el asegurador así como la evolución de las características de su cartera. Evidentemente, cuando el perfil de riesgo del asegurador sea bajo, la frecuencia de realización de las pruebas puede ser inferior a la anual, mientras que para un asegurador con un perfil de riesgo elevado, dicha frecuencia debería ser superior al año (si las condiciones de mercado son muy cambiantes los supervisores pueden requerir pruebas de estrés trimestrales que incluyan menos detalles que las pruebas anuales). Adicionalmente, como las pruebas de

estrés deben examinar los efectos que la consideración de distintos horizontes temporales tiene sobre los planes de negocios, los riesgos estratégicos y los requerimientos operativos futuros del asegurador, dicho horizonte debe ser lo suficientemente amplio para que los efectos sean evidentes, permitiendo así la actuación de los administradores. En el caso de determinados riesgos, esto podría exigir la realización de pruebas de estrés a lo largo de todo un ciclo económico.

MODELOS APLICABLES PARA DISEÑAR PRUEBAS DE ESTRÉS Y VALIDACIÓN

La formulación de las técnicas de modelación utilizadas para diseñar pruebas de estrés depende de las circunstancias del asegurador y de su enfoque de valoración y gestión del riesgo pero, en general, pueden definirse tanto deterministas o estáticas como estocásticas y dinámicas.

Así, los modelos estáticos realizan un análisis de la posición financiera del asegurador en un momento determinado del tiempo y examinan el impacto financiero si se produce un escenario concreto, mientras que los modelos dinámicos consideran la probabilidad de ocurrencia de varios escenarios a lo largo de un cierto periodo. Un ejemplo sencillo de un test de estrés determinista estático se produce cuando un asegurador, al determinar su nivel adecuado de

LA FORMULACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE MODELACIÓN USADAS PARA DISEÑAR PRUEBAS DE ESTRÉS DEPENDE DE LAS CIRCUNSTANCIAS DEL ASEGURADOR, PERO PUEDEN DEFINIRSE TANTO DETERMINISTAS O ESTÁTICAS COMO ESTOCÁSTICAS Y DINÁMICAS

capital, examina los efectos de los ratios de pérdidas en su balance. El ratio de pérdidas es la variable de riesgo y el impacto sobre los activos netos es la exposición resultante. Este tipo de prueba no tiene en cuenta la probabilidad de que se produzcan diferentes tipos de ratios de pérdidas.

Los modelos estocásticos, por su parte, son técnicas más avanzadas, basadas en probabilidades que predicen cómo los principales parámetros financieros interactúan entre ellos en el tiempo, y dan lugar a una distribución de resultados basada en simulaciones del comportamiento futuro de dichos parámetros. Una de las ventajas de utilizar este tipo de modelos es que proporcionan un rango y una probabilidad de



ocurrencia de diferentes resultados financieros, lo que resulta de utilidad para alcanzar un grado de confianza determinado en el nivel de solvencia (por ejemplo, un 0,5% de probabilidad de ruina). Los modelos estocásticos son útiles cuando los contratos de seguros incluyen tanto opciones como garantías financieras. Un ejemplo de una técnica de medida de riesgo estocástica es el Valor en Riesgo (VaR), muy utilizada en el sistema financiero, que proporciona un límite para la probabilidad de pérdidas durante un periodo específico (que suele ser de 10 días o de un año) y para un nivel de confianza determinado. Más concretamente, el VaR fue definido por Sharpe en 1995: dada una cartera P, un periodo temporal T y un nivel de probabilidad Q, se estima un nivel de pérdidas L tal que existe una probabilidad Q de que las pérdidas efectivas de P sean iguales o menores a L durante el periodo T. A este nivel de pérdidas se le denomina Valor en Riesgo (VaR) de la cartera (Pérez-Fructuoso, 2005). Entonces, para un nivel de confianza determinado c, podemos obtener la peor realización posible P^* , de forma que P^* es el menor valor de la función de densidad de la distribución de la cartera P, $f(p)$, tal que la probabilidad de obtener un valor menor que p^* , $p = P [p \leq P^*]$ es $1-c$ (por tanto, el $1-c\%$ de los datos estarán por debajo de P^*)

$$1-c = \int_{P^*}^{\infty} f(p) dp = [p \leq P^*] = p$$

Esto quiere decir que el área desde $-\infty$ hasta P^* debe sumar $p=1-c$ o por ejemplo 5% (0,05). El valor P^* es el cuantil de la distribución y p el percentil (P^* aquel valor de la muestra que deja a su izquierda al menos el $p\%$ de los datos).

Para modelar sucesos de carácter catastrófico normalmente se utiliza el modelo Tail-VaR (también conocido como esperanza condi-

cionada de cola y definido como el cuantil VaR más la media de los excedentes ocurridos por encima de dicho cuantil). Sin embargo, estos modelos tienen una capacidad limitada para capturar lo que sucede en circunstancias excepcionales o extremas, ya que la inferencia estadística no es precisa con un número insuficiente de observaciones, y además se basan en extrapolar experiencias pasadas a un futuro incierto.

Adicionalmente, es importante considerar el hecho de que los riesgos no son completamente dependientes o independientes; por ello es fundamental que el asegurador analice las correlaciones que pueden existir entre ellos con el objetivo de evaluar los efectos que dichas correlaciones pueden tener sobre las pruebas de estrés y sobre las hipótesis de trabajo utilizadas. En este caso, puede ser de utilidad la aplicación en los modelos estocásticos de las distribuciones de probabilidad derivadas de la teoría de cópulas. El análisis de las correlaciones por parte del asegurador debe realizarse con cierta frecuencia y va a permitir determinar modificar las asunciones iniciales, ya que existe evidencia empírica de que, en situaciones adversas, los niveles de correlación inicialmente bajos aumentan considerablemente (por ejemplo, si un asegurador se ve afectado por una gran catástrofe, también podrían verse afectadas otras partes que presentan una dependencia con dicho asegurador, como el reaseguro, los intermediarios, otros proveedores de servicios o las contrapartes de los mercados de capital). Un ejemplo de dependencia de cola larga podría darse entre dos riesgos que normalmente no están correlacionados pero que, ante un evento extremo producido sobre un determinado riesgo, puede conducir a mayores pérdidas en el otro riesgo que cuando se produce un riesgo normal. Esta situación resulta evidente cuando se produce una catástrofe que coincide con un colapso en el mercado bursátil (exactamente lo sucedido con el ataque terrorista del 11 de septiembre de 2001).



**LOS MODELOS
ESTOCÁSTICOS
SON
ESPECIALMENTE
ÚTILES CUANDO
LOS CONTRATOS
DE SEGUROS
INCLUYEN TANTO
OPCIONES COMO
GARANTÍAS
FINANCIERAS**

Una vez definidos los modelos a utilizar en el diseño de pruebas de estrés, es necesario que sean validados regularmente por individuos que no participen en su uso, y que no estén involucrados en las decisiones operativas que la aplicación de dichos modelos suponga, con el objeto de determinar su grado de exactitud. Así, cuando los modelos usados son estocásticos, el asegurador debe realizar pruebas de estrés sobre las hipótesis de base de dichos modelos y sobre sus parámetros, que permitan detectar los errores a los que están sometidos y de esa forma considerarlos al evaluar los resultados de las pruebas. Es conveniente también que existan procedimientos de análisis de control continuo, identificación, documentación y auditoría de los cambios que pueden producirse en los modelos como consecuencia de modificaciones en la situación inicial de aplicación de los mismos, así como de los resultados de un periodo a otro.

Una forma de validar la exactitud del modelo utilizado en las pruebas es el *back testing* o prueba hacia atrás, cuyo objetivo es demostrar que los resultados del modelo, para un periodo de tiempo determinado, pertenecen a un rango

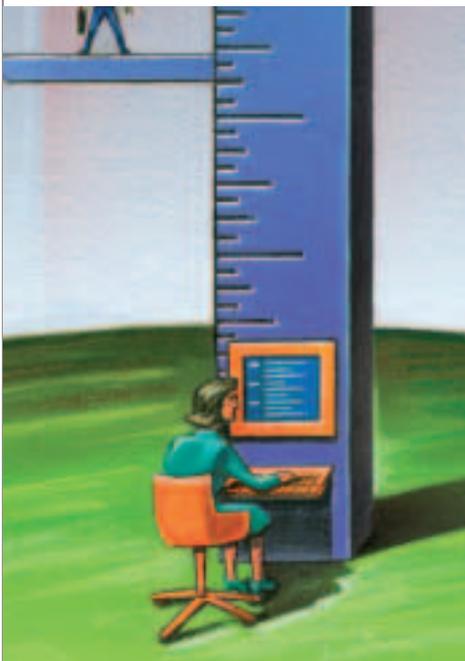
AUNQUE LAS PRUEBAS DE ESTRÉS RESULTAN RELATIVAMENTE CLARAS, SU APLICACIÓN EN LA PRÁCTICA ES MÁS COMPLICADA

de valores estimado específicamente para dicho modelo. Ello se consigue mediante la reconstrucción, a través de datos históricos, de situaciones que ocurrieron en el pasado utilizando las reglas definidas por una estrategia determinada. Su aplicación da lugar a una serie de estadísticas (como la pérdida o beneficio neto, el plazo de tiempo o intervalo temporal durante el cual se realiza la prueba, el universo o conjunto de activos o pasivos incluidos en el análisis, las medidas de volatilidad, las medias o porcentaje de ganancia o pérdida media, la exposición o porcentaje de capital invertido o sujeto a riesgo en el mercado asegurador, las ratios de pérdidas, la rentabilidad anual y la rentabilidad ajustada al riesgo) que pueden utilizarse para calibrar si dicha estrategia ha sido efectiva. La hipótesis subyacente de esta prueba es que cualquier estrategia que funcionó bien en el pasado probablemente funcione bien

en el futuro, y a la inversa. Lo que ocurre es que para muchos riesgos propios del sector asegurador, la validez de estas pruebas de comprobación puede ser limitada, por ejemplo cuando se valoran situaciones que entrañan cambios legales o cuando se analizan sucesos catastróficos.

CONCLUSIONES

Las pruebas de estrés constituyen una amplia variedad de herramientas que permiten estimar las vulnerabilidades a las que pueden estar sometidas las principales variables que afronta una compañía de seguros. De esa forma se pretende conocer la distribución de las pérdidas potenciales y, por tanto, los cambios en el nivel de solvencia de las aseguradoras para poder intervenir a la hora de reducir esta exposición. A pesar de que conceptualmente las pruebas de estrés resultan relativamente claras, su aplicación en la práctica es más complicada debido a la existencia de dificultades en la determinación de los factores de riesgos sobre los que se va a realizar el análisis, en la forma como se van a analizar dichos factores, en el intervalo de valores que pueden tomar, en el horizonte temporal sobre el que se van a proyectar los resultados y, finalmente, en la emisión e interpretación de las conclusiones alcanzadas. La complejidad de las técnicas estadísticas a utilizar así como la exactitud de las estimaciones dependerá de la calidad de la información disponible y de la presencia de variables que sean difíciles de medir.



El creciente uso de estas pruebas, especialmente en el sector financiero, podría hacer que los gestores de riesgos vieran en las pruebas de estrés una forma de mitigar la situación económica provocada por un desastre. Desde este punto de vista, las pruebas de estrés podrían dar una falsa seguridad a quienes las utilizan ya que en la actualidad la aplicación de estas pruebas depende de una estructura de probabilidades que las hacen completamente aleatorias. Por otra parte, se ha de destacar que los supervisores no conocen cuál es la función objetivo de la empresa ni cómo los resultados de la prueba afectan al comportamiento de la misma, por lo que sus recomendaciones de aplicación deberían realizarse con una cierta cautela. Además, se debe tener en cuenta que la aplicación de las pruebas de estrés requiere buenos sistemas de información y compatibilidad entre las distintas unidades operativas del asegurador que intervienen en el análisis, de forma que se puedan establecer adecuadamente las correlaciones existentes entre los distintos tipos de riesgos objeto de valoración. Es importante destacar que las pruebas de estrés a veces se consideran como una forma de verificación del VaR o de los modelos de predicción aleatorios. Pero, a diferencia de las pruebas del tipo *back testing*, las pruebas de estrés no son un modelo de validación de los mecanismos utilizados en los análisis de riesgos, sino una forma alternativa de estimar las pérdidas que puede sufrir la aseguradora. Hay que decir, en cambio, que cuando se incorporan pruebas de estrés en los modelos de riesgo, la validación de dichos modelos se puede realizar mediante la aplicación de *back testing* y comprobar de esa forma si el modelo empleado se ajusta a una serie de datos históricos.

Finalmente, es necesario que las pruebas de estrés se revisen de forma periódica, permitiendo así incorporar los cambios que puedan producirse en el perfil de riesgos del asegurador y en las condiciones externas del mercado. ■

REFERENCIAS

Asociación Internacional de Supervisores de Seguros (2003), Pruebas de estrés para aseguradoras, Documento guía nº 8.

<http://www.iaisweb.org/>

[temp/Pruebas de estres para aseguradoras.pdf](http://www.iaisweb.org/temp/Pruebas_de_estres_para_aseguradoras.pdf)

International Actuarial Association (2004), A global framework for insurance solvency assessment. Research Report of the Insurance solvency assessment working party.

International Association of Insurance Supervisors (IAIS), (2005), A new framework for insurance supervision: Towards a common structure and common standards for the assessment of insurer solvency. www.iais.org

International Association of Insurance Supervisors (IAIS), (2005), Insurance principles, standards and guidance papers. www.iais.org.

International Association of Insurance Supervisors (2003), Insurance core principles and methodology.

[http://www.iaisweb.org/133 ENU HTML.asp](http://www.iaisweb.org/133_ENU_HTML.asp)

KPMG (2002), «Las pruebas de estrés a entidades financieras», pp. 1-2. Boletín financiero. Colombia.

<http://www.kpmg.com.co/publicaciones/bolfin/2002/blofinfeb02.pdf>

Pérez-Fructuoso, M. J. (2005), «Análisis de los riesgos de las aseguradoras bajo Solvencia II».

Revista Española de Seguros nº 122, pp. 245-263.

Pérez-Fructuoso, M. J. y A. García (2007), «De la valoración tradicional de la solvencia al nuevo régimen de Solvencia II en las entidades aseguradoras no vida». BISS, Boletín Informativo Semanal del Seguro, nº 25, pp.

33-56. Madrid

Pérez-Fructuoso, M. J. y García A. (2006), «Análisis de la frecuencia de ocurrencia de valores extremos: una aplicación al ramo de automóviles en España».

Anales del Instituto de Actuarios. Tercera época, número 12, Año 2006, pp. 121-154. Madrid.