

# ReMetrica II: Un enfoque flexible del Análisis Financiero Dinámico (AFD) para la Gerencia de Riesgos

PAUL MAITLAND

BENFIELD GROUP

**E**l Análisis Financiero Dinámico se está convirtiendo en parte esencial de la gerencia de riesgos para empresas de todo tipo, pero sobre todo para las compañías de seguros. Además de ser útil para la toma interna de decisiones, los legisladores y las agencias de clasificación exigen cada vez más pruebas de cómo desempeñan las empresas su gerencia de riesgos.

## ANÁLISIS FINANCIERO

Desde hace muchos años, los profesionales han venido utilizando modelos matemáticos para analizar el riesgo de las coberturas de los seguros. En principio, esos modelos eran deterministas, es decir, representaban el efecto de ciertos acontecimientos o combinaciones de acontecimientos en una determinada cartera de pólizas o programa de reaseguro. Aunque ese tipo de modelo era, y sigue siendo, importante para analizar la capacidad de una solución para responder a una hipótesis dada, ofrecía pocas claves sobre su eficiencia general.

El desarrollo de la teoría del riesgo, tal como se aplicaba al negocio del reaseguro a finales de los años 80, llevó al desarrollo de nuevas técnicas en las que se calculaba no sólo el efecto de distintas hipótesis, sino también su probabilidad. El rápido aumento de la potencia de los ordenadores ha permitido desarrollar programas que realizan simultáneamente millares de simulaciones. Si se pudiera calcular la distribución de los principales datos

del modelo y definir la relación entre las distintas variables, se podría evaluar la verdadera eficacia de las distintas opciones y estrategias de gerencia de riesgos en términos de coste/beneficio o de riesgo/ingresos. Se podría evaluar las soluciones que ofrecen la máxima protección contra la no consecución de los principales objetivos, como mantener el capital o la rentabilidad del capital por encima de un nivel mínimo, maximizando al mismo tiempo los resultados esperados o medios. Los principales análisis se realizan hoy día por métodos estocásticos, es decir, probabilísticos.

**A**unque hace tan sólo cinco años los modelos financieros se consideraban como un ejercicio sofisticado, hoy se están convirtiendo en parte fundamental de la gestión de los negocios. De modo parecido, aunque hasta hace poco la mayoría de los estudios consistían en analizar un problema en un grupo de empresas, ahora se utilizan a menudo modelos de todo tipo para contrastar el valor de las soluciones en relación con la consecución de los objetivos de la empresa como un todo. Las empresas están cada vez más interesadas en cuantificar los efectos de su cartera de riesgos. Cada vez se generaliza

más la opinión de que las responsabilidades de una cartera de seguros no se pueden considerar como un tema aislado, sino en el contexto general del negocio. Por eso, el análisis de ReMetrica va más allá del «tradicional» de la estrategia del reaseguro y adopta una visión más holística (global) del cliente.

### APLICACIONES DEL ANÁLISIS FINANCIERO DE RIESGOS (AFD) A LAS EMPRESAS

No hay dos aseguradoras o reaseguradoras que presenten las mismas características. Tienen distintos objetivos, cubren distintos riesgos, poseen distinta estructura empresarial, tienen distintas estrategias de reaseguro y, sin ninguna duda, disponen de distintas informaciones. Por eso un modelo rígido, aunque estuviera muy bien estructurado, no podría cubrir por sí solo las necesidades cambiantes de una operación real de reaseguro ni permitiría analizar totalmente la naturaleza innovadora del mercado del reaseguro. Este tipo de análisis ha sido promovido por tres principales motivos:

- Capital riesgo: ¿Cuánto capital necesita la aseguradora para cubrir sus riesgos de seguros y financieros en sus distintas unidades de negocio? ¿Cómo se debe estructurar y financiar ese capital?
- Asignación del capital: ¿Cuánto capital se debe asignar a cada línea de negocio de una empresa?
- Estrategia de reaseguro: ¿Qué reaseguro debe contratar una compañía para maximizar su rendimiento, manteniendo al mismo tiempo el riesgo a un nivel aceptable? ¿Qué valor tiene el reaseguro propuesto?

Recientemente han aumentado las preguntas que los directivos quieren resolver con este tipo

de análisis, pues las decisiones generales de los negocios se ven cada vez más favorecidas por un conocimiento «dinámico» de su comportamiento futuro; así, se añaden otros aspectos:

- «Business Mix» estratégico: ¿Qué impacto tendrá en la rentabilidad general y en el balance de una aseguradora suscribir una nueva línea de seguro o cancelar otra? ¿Qué capital marginal se necesita?
- Precio de los productos: ¿Qué precio se debe cobrar por un determinado producto y cómo variará en función de las hipótesis?
- Costes internos: ¿Cómo se distribuirá la transparencia de las cargas/costes internos entre las compañías filiales y asociadas?

### EL MODELO REMETRICA II

ReMetrica II es el entorno de modelos financieros diseñado por Benfield Greig como herramienta para construir modelos financieros robustos, transparentes, flexibles y muy rápidos.

Desde principios de los años 90, los expertos han utilizado técnicas de modelización estocástica. Inicialmente, este análisis se realizaba con el programa Excel Basic. A medida que han ido pasando los años, los programas complementarios se han ido haciendo más sofisticados mientras que los equipos eran más rápidos y baratos. Sin embargo el Excel sigue siendo quizá el programa más rápido para construir un modelo estocástico sencillo, aunque, por otra parte, es una plataforma poco adecuada para hacer modelos serios de AFD. ¿Por qué?

- Porque es lento. El número de simulaciones ejecutadas se ve así limitado por el tiempo.
- Porque es fácil cometer errores y difícil descubrirlos.
- Porque no es ampliable. En determinado momento el modelo puede tocar techo y fallar.
- Porque es difícil exportar hojas de cálculo de un modelo a otro.

La primera versión del ReMetrica estaba preparada en C++ y diseñada para que fuera lo más genérica posible. Era muy rápida (por ejemplo, un análisis de 40.000 años en Excel tarda 26 horas, mientras que otro de 100.000 años tarda en ReMetrica sólo 20 minutos), pero tenía un fallo, que era muy genérica. El 80 por 100 de los análisis caían fuera de las especificaciones de diseño, debido en parte a la gran innovación de los mercados de reaseguros como la aparición de productos ART no estándar, entre otros. Además era como una especie de caja negra, por lo que no resultó muy popular entre los actuarios y los matemáticos.

Hace tres años se inició el ReMetrica II pensando en hacer un programa tan rápido como el ReMetrica I y tan flexible como el Excel. Además debía ser transparente, fácil de usar, robusto y totalmente ampliable.

A partir de estos componentes se montan los modelos con una interfase fácil de usar y en modo transparente y autodocumentado. Pero en algún momento vimos que un conjunto de componentes estándar no podía satisfacer todas las necesidades de un mercado dinámico y que, por consiguiente, por ejemplo en Visual Basic, o incluso imitar la lógica del Excel intercalándola en una hoja de cálculo.

**A** sí pues, el usuario no tenía por qué aceptar la funcionalidad limitada o las aproximaciones de un modelo estándar ni tener que esperar hasta que otro proveedor le escribiera e instalara un nuevo programa.

El ReMetrica II incluye un conjunto de componentes para el reaseguro, incluso con un modelo genérico de ramos. También incorpora una guía para la creación de nuevos componentes, con una amplia documentación impresa y una función de ayuda online.

El resultado es totalmente personalizable, pues se ofrecen diversos formatos estándar de gráficos y de texto junto con una función de visualización

de resultados perfectamente particularizada, que permite al sistema crear automáticamente informes de gestión. Esta función se puede utilizar para crear hipotéticos balances, cuentas de pérdidas y ganancias, informes de distribución de riesgos, de precios o cualquier otro informe necesario en cualquier formato. También se pueden comparar varios modelos para evaluar el efecto de distintas hipótesis o estrategias.

En resumen, las principales ventajas del ReMetrica II son:

**Quizá lo mejor sea pensar en el programa como una especie de «Lego» financiero, es decir, un conjunto de bloques estándar que representan una empresa, un conjunto de empresas, un riesgo, una distribución de probabilidad, una matriz de correlación.**

- Rapidez, para analizar en tiempo real distintas opciones y hacer pruebas de sensibilidad y nuevas simulaciones reduciendo las variaciones estocásticas.
- Flexibilidad, al ser un sistema basado en componentes, un medio de construir modelos y no un modelo estático.

Los modelos constan de componentes que se pueden unir de distintas formas sin necesidad de programarlos y pudiendo el usuario crear nuevos componentes tanto en Visual Basic como en Excel.

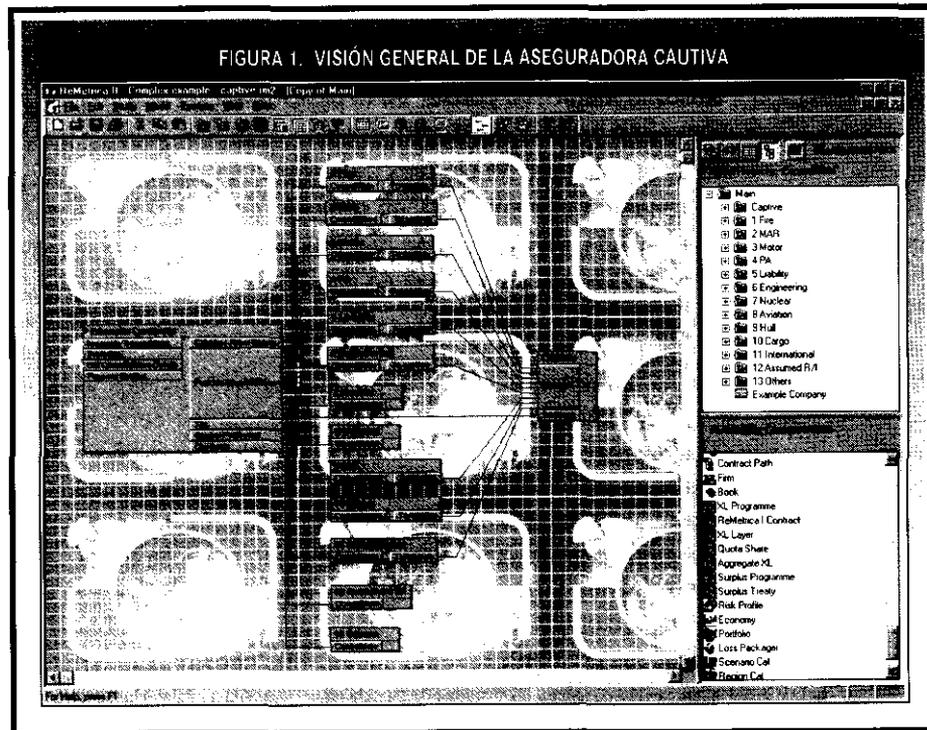
- Transparencia, que permite al usuario saber lo que sucede en el modelo y cómo funciona. Se puede seguir de cerca cada fase del cálculo con total confianza en los resultados.
- Facilidad de uso, gracias a una interfase gráfica de usuario. Los modelos se construyen eligiendo y uniendo los componentes que hay en una biblioteca, una función de extraordinaria utilidad.
- Robustez, derivada de que cada componente estándar se ha comprobado y documentado exhaustivamente.
- Ampliabilidad, pues es posible modelar grandes carteras de riesgos de una aseguradora a través de todas sus líneas de negocio o territorios, proyectándolos a varios años. Cada línea o territorio puede ser un submodelo del modelo (configuración jerárquica).

## EJEMPLO DE UNA APLICACIÓN CON REMETRICA II

El siguiente ejemplo se basa en un modelo holístico real de un cliente de Benfield Greig. El

probabilidad de sufrir pérdidas en las demás áreas de negocio. La correlación y la probabilidad conjunta son elementos vitales de todo el proceso de modelado.

**E**n este ejemplo, la contabilidad del departamento inmobiliario se divide en cinco subunidades de negocio, dos de las cuales están cubiertas contra pérdidas extraordinarias para cada riesgo concreto.

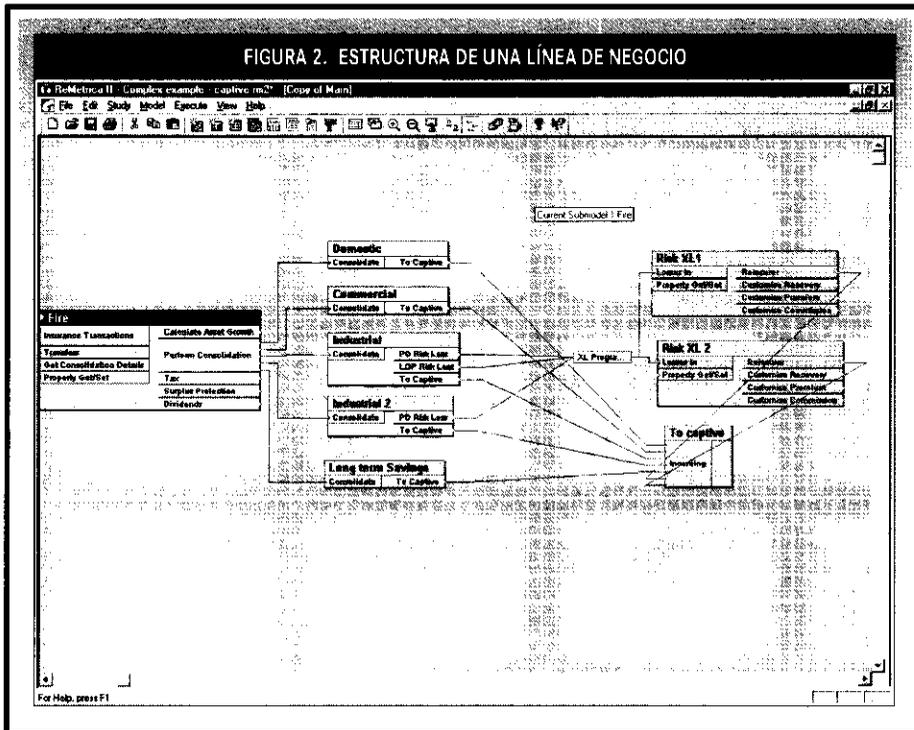


modelo cubre trece clases de negocio. En este ejemplo se ha desarrollado el modelo de una aseguradora cautiva tomando diversos riesgos cuyas pólizas tratan de proteger determinadas clases o subclases de negocios. La empresa cautiva está así mismo protegida por un acuerdo de limitación de pérdidas.

**E**ligiendo una clase, por ejemplo los inmuebles, podemos ilustrar cómo se puede modelar un acuerdo de reaseguro para cubrir más de un área de negocio. En este caso se utilizan parámetros como la correlación, es decir, la

**S**e puede analizar más a fondo la cuenta de negocios para ver en detalle los programas proporcionales que protegen a esta subclase. Los convenios de beneficios son mucho más difíciles de modelar, no sólo porque es necesario conocer la magnitud de las pérdidas, sino también la del riesgo asociado. Se incluyen ciertos perfiles de riesgo en la figura 3.

El modelo ReMetrica II no impone limitaciones al proceso de simulación. Como vemos en este ejemplo, es posible construir con gran rapidez un modelo de toda la compañía. El que sirve de base



**FIGURA 3. PERFILES DE RIESGO**

Min	Max	New Risks	Premium	Total Exposure	Attribution Loss
0	500	12000	80000	3030000	small attr loss
500	1000	800	12000	1200000	medium attr loss
1000	7000	550	30000	1120000	medium attr loss
2000	5000	200	3000	430000	medium attr loss
5000	7500	100	1400	430000	medium attr loss
7500	10000	40	1700	750000	medium attr loss
10000	12500	80	1100	850000	large attr loss
15000	15000	40	500	540000	large attr loss
15000	20000	10	140	160000	large attr loss
20000	30000	5	70	105000	large attr loss
30000	50000	3	42	53000	large attr loss

a este ejemplo fue escrito en dos semanas. Contenía 735 componentes distintos, de los que una docena aproximadamente fueron escritos a propósito para esta tarea. En el análisis de los datos y la parametrización del modelo se tardó aproximadamente lo mismo, en un trabajo realizado por un equipo de Benfield Greig y del cliente.

Sin embargo, aunque este enfoque siempre es posible, no quiere decir que resulte adecuado para todos los clientes. Otra alternativa sería modelar cada unidad de negocio por separado y unir las todas tras un amplio proceso de pruebas y validación. El ReMetrica II soporta las dos modalidades.

Por ello, cuanto antes se haga la simulación, más sólida será la respuesta y más rápidamente se pueden probar las diversas alternativas. Las técnicas de muestreo estratificado reducen también el error estocástico.

El conjunto de componentes estándar incluye no sólo los relativos al seguro y al reaseguro, sino también un modelo genérico de riesgos y un conjunto de componentes económicos. Otros grupos han expresado su interés por desarrollar componentes para la gestión bancaria y la gerencia de riesgos. En realidad, no hay limitación en cuanto al alcance del modelo.

**E**l ReMetrica II permite evaluar el coste y beneficio de las distintas estrategias posibles y lo hace del modo más eficaz, flexible y transparente. El programa ofrece una gran variedad de salidas estándar. En nuestro caso, se puede elegir y ver cada activo inmobiliario por separado, bien como variable o como resultado de un cálculo. Por ejemplo, su valor neto contable, el resultado bruto y neto del seguro, el beneficio neto de la póliza, etc. Así, por ejemplo, se puede ver cómo ha aumentado el valor neto de una compa-

ña y si ese resultado es más o menos variable. Y, sobre todo, se pueden valorar las razones de dicho aumento y dicha variación.

**E**n la figura 4 se compara el valor patrimonial neto estimado al final de cada uno de los cinco años, con y sin reaseguro. Como se puede ver, ese valor es, por término medio, mayor sin reaseguro, lo que refleja la necesidad de que la reaseguradora obtenga beneficios.

La imagen es muy distinta si consideramos el resultado de los 100 años uno por uno. Así, en la figura 5, se puede ver que el beneficio es mucho mayor con el reaseguro.

En la figura 6 se compara el valor patrimonial neto con y sin reaseguro; el valor medio en el eje vertical y el riesgo en el horizontal, por debajo de cero. Como se puede observar, los valores netos con reaseguro son inferiores a los que no lo tienen, lo que refleja el coste del reaseguro y además se reduce aproximadamente a la mitad el riesgo de que el valor neto sea inferior a cero.

Del mismo modo se pueden comparar programas alternativos de reaseguro, estrategias de inversión y/o planes de mitigación. En este ejemplo se podría decidir que era inaceptable un 5-6 por ciento de riesgo de pérdida de valor y se hacía necesario buscar otras alternativas de distribución de probabilidad de las pérdidas por inundaciones, en un ejemplo sencillo, la inundación se considera como un proceso de Poisson compuesto. La frecuencia de inundaciones se representa en forma de distribución de Poisson de acuerdo con la figura 7. Si se produce una gran pérdida en la simulación (y en el ejemplo propuesto se observa que se producen pérdidas durante el 37 por ciento del tiempo), su magnitud es coherente con una distribución de Pareto.

**Una vez terminado el modelo,  
se puede ejecutar para cualquier  
período de tiempo y para gran  
número de simulaciones.  
Cuantas más simulaciones,  
menor será el error estocástico**

FIGURA 4. COMPARACIÓN DEL CICLO CON Y SIN REASEGURO

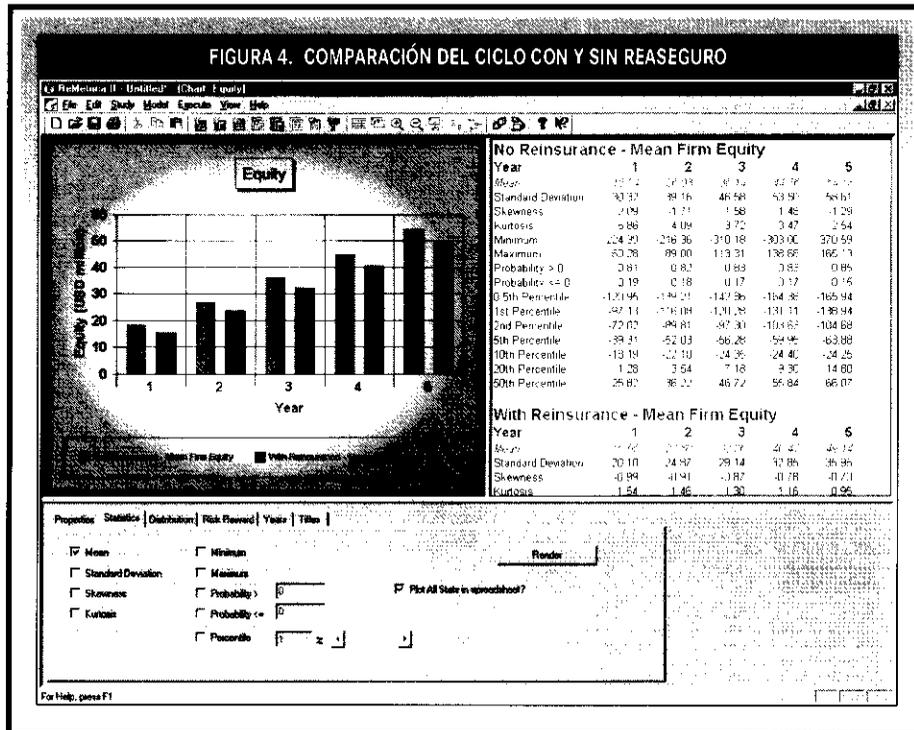
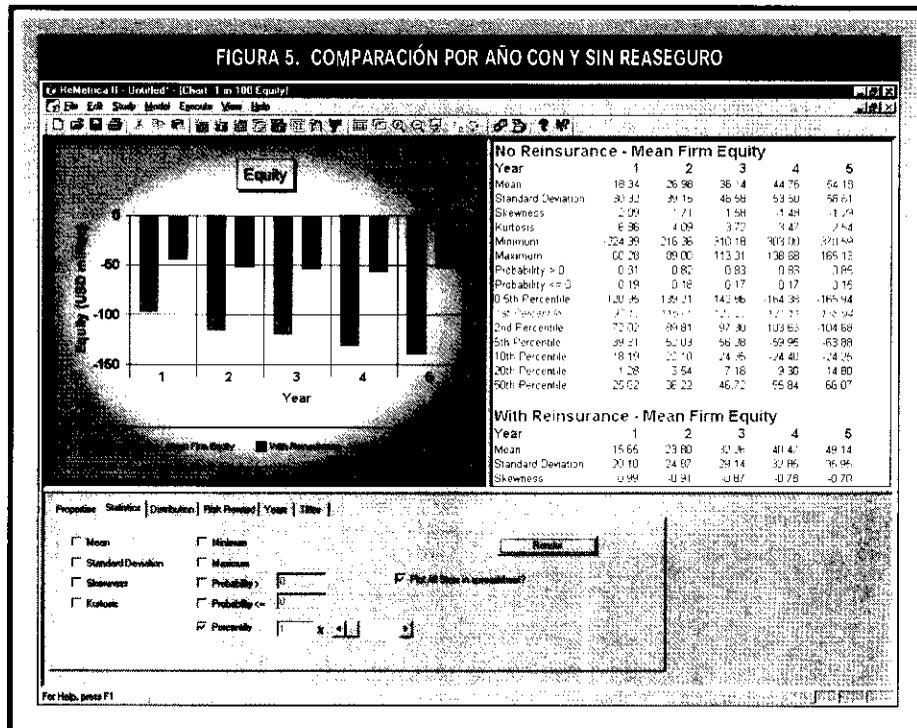
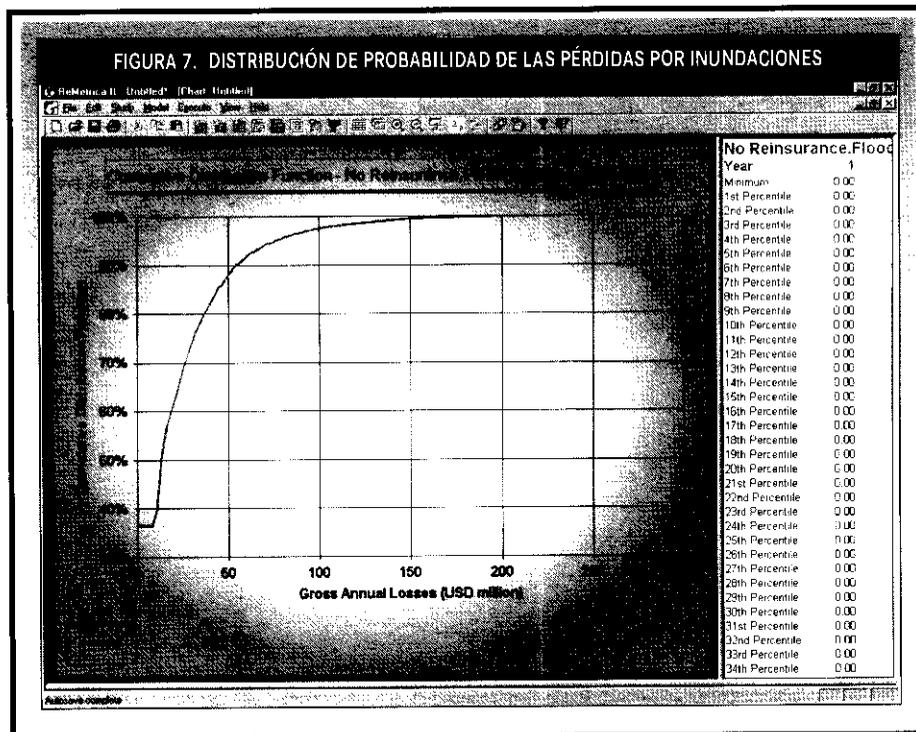
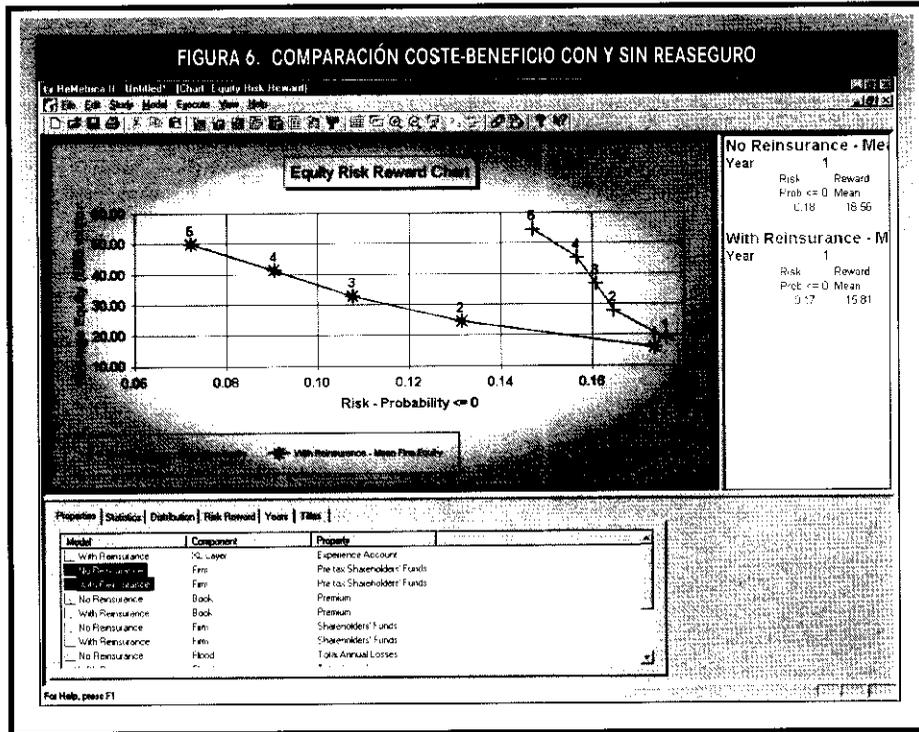


FIGURA 5. COMPARACIÓN POR AÑO CON Y SIN REASEGURO

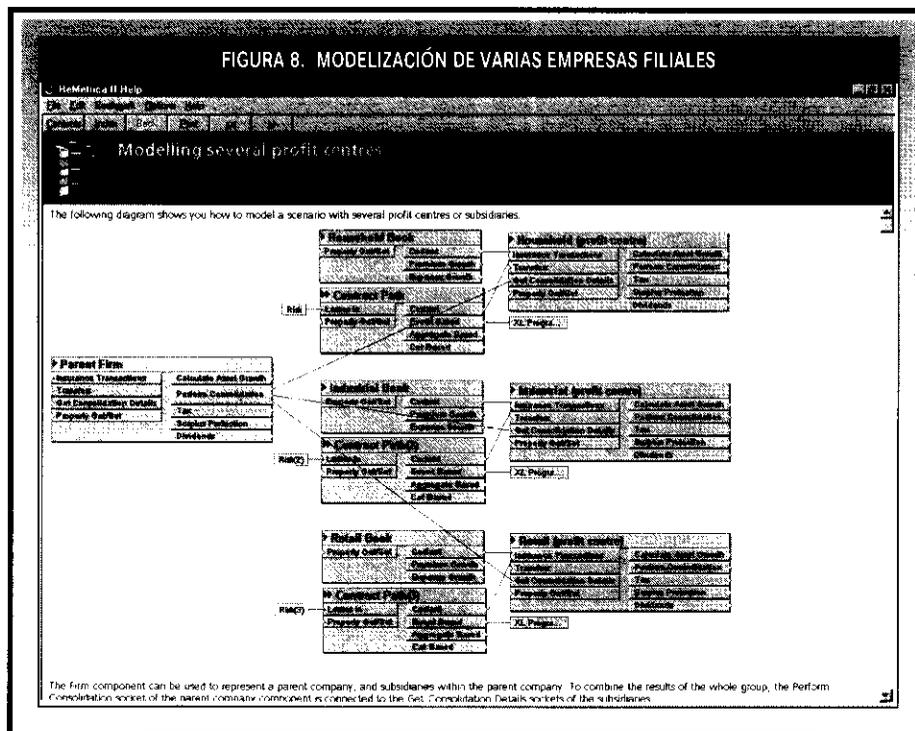




# ESTUDIO

**TABLA 1. ESTUDIO COMPARATIVO POR CAPAS**

	Capa 1	Capa 2	Capa 3
Gastos de variación	25%	25%	25%
Gastos	25%	25%	25%
Unidad	50,00	40,00	40,00
Anexo	10,00	60,00	60,00
Número de reaseguro	2,00	1,00	1,00
Coste	100%	100%	100%
Pérdida media anual	4,69	0,60	0,42
Desviación típica	11,72	4,42	5,47
Coste de variación	2,50	7,39	13,15
Pérdida máxima	100,00	52,07	100,00
	<b>Real</b>	<b>Real</b>	<b>Real</b>
ROL	15,00%	5,00%	2,00%
Prima inicial	7,50	2,00	2,00
Prima de reposición	0,70	0,03	0,00
Prima total	8,20	2,03	2,00
	<b>Teórico</b>	<b>Teórico</b>	<b>Teórico</b>
ROL	17,42%	5,25%	2,23%
Prima inicial	8,71	2,10	2,23
Prima de reposición	0,82	0,03	0,00
Prima total	9,53	2,13	2,23



Con el programa ReMetrica II también se pueden crear directamente informes especiales: balances, cuentas de pérdidas y ganancias y/o informes internos para la dirección, con el fin de crear un modelo específico para el proceso de toma de decisiones. Del mismo modo se pueden crear otros informes de los que se obtengan precios teóricos para los contratos de reaseguro. Los resultados de este análisis se pueden utilizar internamente para evaluar el valor de un contrato, o externamente como herramienta para la discusión de dicho contrato.

**P**ara determinadas hipótesis en cuanto a gastos del reasegurador e incertidumbre, se calcula el precio teórico de cada capa y se compara con el real. En la tabla 1 se observa que las capas representan precios reales situados alrededor del 10 por ciento por debajo de los teóricos. Una discusión sobre el algoritmo de fijación de precios utilizado cae fuera de lo que pretende este artículo, pero los resultados demuestran que se puede utilizar cualquier algoritmo.

## CONCLUSIÓN

El Análisis Financiero Dinámico (AFD) es un método extraordinariamente útil para analizar los diferentes riesgos de una aseguradora en el momento de evaluar el capital necesario y dar respuesta a las diversas estrategias de su gestión. No obstante, muchas de las herramientas disponibles carecen de la flexibilidad suficiente para responder a esas preguntas. El programa ReMetrica II ofrece gran flexibilidad y transparencia para responder a esas preguntas, de manera muy rápida. Muchas empresas importantes ya utilizan el programa para evaluar sus necesidades de capital riesgo, suscripción de riesgos y reaseguro. Los usos de esta herramienta irán aumentando a medida que se vayan incorporando nuevas funciones que aumenten su flexibilidad.