

## GERENCIA DE RIESGOS E INFORMATICA

JOSE M. BOBADILLA SANCHO y  
JUAN LUIS ROMAN MONZO\*

*Una de las dificultades con que pueden encontrarse las empresas, y sus gerentes de riesgos, es la enorme cantidad de datos y variables que es preciso manejar para conseguir una Gerencia de Riesgos de alta calidad. Este problema es más patente si pensamos en la Gerencia de Riesgos de las Administraciones Públicas. El volumen de datos y el flujo de la información a procesar puede ser tan voluminoso que haga prácticamente inviable la labor.*

*Ante este obstáculo, los autores del presente artículo proponen como solución la utilización de instrumentos informáticos y, más concretamente, de «sistemas expertos» para el manejo de la información.*

*A través de un caso práctico se describe cuál sería el funcionamiento de los mencionados «sistemas expertos» aplicados a la Gerencia de Riesgos.*

En los últimos años se está utilizando cada vez más la Gerencia de Riesgos en las grandes compañías (tanto públicas como privadas), en parte por la gran evolución de la actividad empresarial, y en parte por la cada vez más creciente mentalización de la alta dirección en acotar sus riesgos y, por tanto, en asegurar sus beneficios.

Las grandes empresas, por fin, se están dando cuenta de que no basta con contratar el clásico seguro (Incendio, Robo, Pérdida de Beneficios, RC, etc.), sino que, además, quieren garantizar su buen funcionamiento, sin sobresaltos inesperados; es decir, dar seguridad al futuro de la compañía.

Pero el gran problema con el que se encuentran los directivos de estas sociedades, es la enorme cantidad de datos que hay que analizar para poder llevar a cabo una buena Gerencia de Riesgos. Esta cantidad de datos, lógicamente, es mayor cuanto mayor es la compañía. En las grandes corporaciones es prácticamente inviable afrontar un análisis mínimamente riguroso sin informatizarlo. Una vez más, la informática sale al paso de los problemas que son demasiado laboriosos para el hombre.

Así pues, la gran cantidad de información necesaria para el análisis de los posibles problemas de una compañía, es conveniente introducirla en una o varias bases de datos, sobre las que después puedan actuar diversos programas o módulos de un sistema informático, para obtener resultados que por otros métodos serían, si no imposibles, muy difíciles de lograr. A través de este sistema informático se podrá:

- *Actualizar la información*, es decir, introducir datos nuevos, borrar alguno de los ya existentes o modificarlos.
- *Hacer consultas*, sobre la información contenida en las bases de datos, pudiendo obtenerla por pantalla, o impresa en papel.

\* Departamento de Innovación Tecnológica y aplicaciones informáticas de ITSEMAP IBERICA

- *Intercambiar datos*, con otras bases de datos, o con otros sistemas, para lo cual se requiere una salida de los mismos en soporte magnético y con el formato requerido para cada caso.
- *Obtener estadísticas* de todo tipo, a partir de los datos existentes, pudiendo tener en cuenta parte de éstos, o su totalidad (existe también la posibilidad de conseguir todo tipo de gráficos sobre los datos).
- *Conseguir resultados*, a partir de la información dada por las estadísticas, teniendo en cuenta la posibilidad de que, a partir de una actualización de la información, se podrán obtener distintas estadísticas y, por tanto, diversos resultados, con lo cual se observará qué parámetros de entrada son los que más influyen sobre los resultados y, lo que es más importante, cuáles son las posibles variaciones de estos parámetros de entrada para que los resultados estén siempre dentro de unos valores predeterminados que garanticen una cierta seguridad para la sociedad.
- *Ayudar a la toma de decisiones*, valorando los resultados obtenidos y, por tanto, discerniendo qué datos de entrada hay que modificar y en qué medida, para realizar una correcta Gerencia

de Riesgos. Esta es, sin duda alguna, la parte más delicada del sistema informático, requiriendo un módulo especial, en el que se deberán utilizar técnicas de programación basadas en la Inteligencia Artificial, como se indicará más adelante.

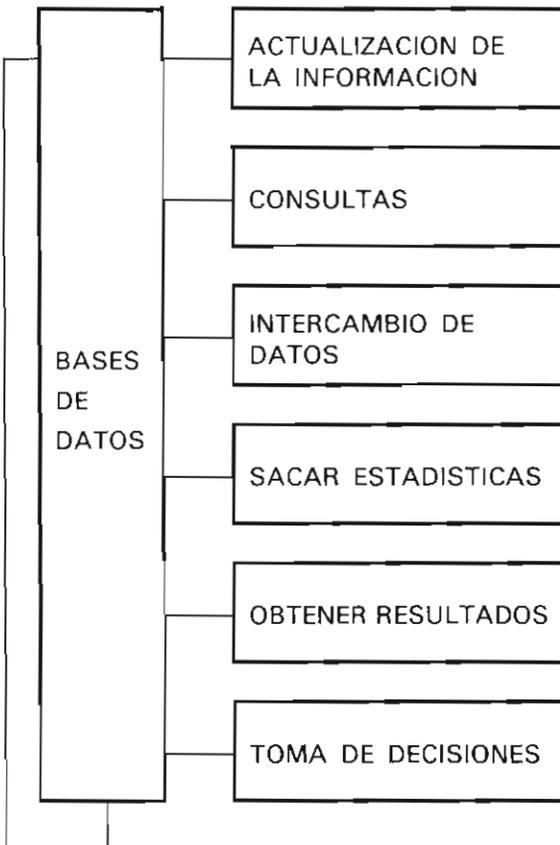
## VENTAJAS E INCONVENIENTES

Es de destacar que la cantidad de información necesaria, en muchos casos, está constituida por miles de datos, lo cual da idea de la magnitud de los procesos. Pero lo más importante es que por el hecho de estar informatizado, el número máximo de datos que se podrá analizar es prácticamente ilimitado, así como los tipos de consultas, estadísticas, informes . . . , y todo ello, evidentemente, mucho más rápidamente de lo que lo haría cualquier técnico en la materia, y con mayor precisión.

Este sistema informático, una vez montado y funcionando, puede utilizarse como *simulador de riesgos*; es decir, si se introducen los datos de un riesgo ficticio en el ordenador, éste dará unos resultados y tomará unas decisiones (ficticias, por supuesto), que el director de la compañía tendrá que valorar y estudiar su viabilidad para poder afrontar ese riesgo. Constituye, por tanto, una herramienta valiosísima para descubrir riesgos supuestamente «inofensivos» y una gran ayuda a la hora de tomar decisiones.

Podría utilizarse, también, como *entrenador de futuros expertos* en Gerencia de Riesgos; es decir, ante una información (simulada), de entrada se podrán contrastar las soluciones dadas por el ordenador con las de los futuros expertos.

En contrapartida, se obtienen unos resultados que muchos miran, lógicamente, con desconfianza; ¡al fin y al cabo, son el producto de «la mente» de un ordenador!; ¿por qué ha hecho esto y no lo otro?; ¿cómo ha tomado esta decisión?; ¿qué factores utiliza antes que otros y por qué? ... Es el gran problema que mucha gente ha tenido, tiene, y esperamos que, en breve, deje de tener, con los ordenadores. La solución nos la ofrece la tan últimamente mencionada *Inteligencia Artificial* (y en particular los *Sistemas Expertos*), que no es otra cosa más que utilizar la informática tradicional, junto con técnicas de conocimiento e inferencia, para solucionar problemas que requieren una gran cantidad de conocimiento, llegando a los mismos resultados a los que llegaría un experto humano.



A los sistemas informáticos que utilizan técnicas de Inteligencia Artificial se les denomina Sistemas Expertos. Estos, además de tener todas las ventajas de los tradicionales, ofrecen otras muchas, entre las que destacan las siguientes:

- Posibilidad de preguntar al sistema, después de que éste haya dado un resultado, por qué lo ha tomado, y qué pasos ha seguido. Con lo cual, podremos cerciorarnos siempre de la veracidad o falsedad de los resultados. Al utilizar el sistema como «entrenador de futuros expertos», éste les podrá mostrar, en cada caso, no solamente la solución final, sino también todos los pasos utilizados para llegar a ella, explicando el porqué de cada uno.
- Posibilidad de autocorrección. En caso de que el ordenador diese un resultado, que una vez analizado por un experto humano verificase que no es correcto, al «decírselo» al sistema se autocorregiría la información errónea.
- En caso de desconocer algún dato para analizar, el sistema no se para, sino que da los resultados con los datos que tenga en ese mo-

mento, indicando un factor de certeza más bajo, debido a la falta de información

- Cuando el sistema considera que no tiene datos suficientes, o no es capaz de llegar a ninguna conclusión, pide información suplementaria intentando llegar a una solución por otros caminos.

A la hora de crear un Sistema Experto, lo que conlleva mayor dificultad es el obtener la información necesaria de, al menos, un experto humano; si no existe el experto en la materia, es absolutamente imposible crear cualquier sistema, aunque, en ocasiones, suele pensar que si el sistema llega a hacer lo mismo que él, puede perder su puesto de trabajo. Esto no es cierto, ya que ningún Sistema Experto sustituye al experto, sino que le ayuda a mejorar la calidad de sus decisiones, le aporta información suplementaria, y reduce su riesgo potencial de equivocaciones; además, ante la toma de una decisión para una correcta Gerencia de Riesgos, ¿quién es el responsable? ..., el sistema, evidentemente, nunca lo podrá ser, siempre será necesario un experto humano que se responsabilice y sepa por qué lo hace.

### LOS SISTEMAS EXPERTOS SE BASAN EN REGLAS

El método más comúnmente utilizado para representar el conocimiento en Inteligencia Artificial, es el de las Reglas. Estas se vienen utilizando desde que en 1960 se desarrolló, en la Stanford University, el sistema MYCIN, demostrando la utilidad de las mismas. Una regla es un binomio situación-acción, por ejemplo:

Si	la industria está muy cerca de un río
y	el río sobrepasa el 87% de su caudal
entonces	hay peligro de inundación.

Cada regla relaciona un pequeño número de situaciones definidas, con una o varias acciones a llevar a cabo; además, permite al sistema razonar «hacia atrás», para ver cuál es la causa por la que ocurren ciertas cosas; es decir, la regla anterior se podría emplear para contestar a la pregunta: «¿Cuándo hay peligro de inundación?». Por último, al saber el sistema qué reglas han sido utilizadas para resolver un problema, puede dar una explicación o justificación de sus acciones o conclusiones.

### UN EJEMPLO DE APLICACION

A principios de 1987 se empezó a desarrollar un sistema informático para realizar el estudio de la Gerencia de Riesgos de una Administración Pública.

Evidentemente, el mayor problema, el de encontrar expertos en la materia, en este caso no fue tal. Lo difícil fue «traducir» estos conocimientos «humanos» en datos inteligibles por el sistema.

Tras unas cuantas reuniones entre expertos en Gerencia de Riesgos y técnicos informáticos, es-

to se solventó, quedando solamente pendiente la construcción del sistema.

Por la complejidad de dicho sistema, desde el principio se diseñó de forma modular, para tener la posibilidad de utilizar y verificar unos módulos mientras se implantaban otros y para una mayor facilidad de mantenimiento.

## ACTUALIZACION DE LA INFORMACION

El primer módulo en construirse fue el de actualización de la información, con el consiguiente diseño de las bases de datos, y la construcción de los programas que permitían efectuar altas, bajas y modificaciones en la información de las mismas.

Se utilizaron seis bases de datos, cada una de las cuales trataba sobre un tema

- Aspectos generales del inmueble.
- Reglamentos aplicables
- Riesgos de incendio, rayo y explosión.
- Riesgos de robo, expoliación y hurto.
- Riesgos extraordinarios.
- Riesgos extensivos.

Aquí surgió el problema de tener que manejar una cantidad de datos del orden de 1 300 por cada inmueble, tratándose unos 1.100 inmuebles, con lo que se contaba, aproximadamente, con el millón y medio de datos de entrada, lo que implicaba utilizar casi todo el tiempo de ordenador en actualizaciones de la información.

Esto se solucionó instalando dos ordenadores con gran capacidad de almacenamiento de datos funcionando en paralelo, lo que permitió duplicar las posibilidades del sistema y disminuir el tiempo de ocupación del mismo

El siguiente módulo que se implementó fue el de las consultas, permitiendo mostrar parte o toda la información de un inmueble por la pantalla del ordenador, o sacarla por la impresora. Aquí el problema era también el volumen de información (los datos de un solo inmueble ocupaban en papel más de 30 folios), fue necesario el empleo de una impresora láser de alta velocidad para evitar así el colapso del sistema con los lentos procesos de impresión

Algunos ejemplos de las muchas consultas que se pueden realizar son: ¿Cuáles son los inmuebles de un departamento?, ¿que estructura tiene un inmueble determinado?, ¿qué reglamentos hay que aplicar en cada caso?, ¿cuáles son los puntos más peligrosos?, ¿cuál es el riesgo peor protegido?

RIPA24RI.PRG  
Creación de Fichas

Gerencia de Riesgos

---

3.1.3. EVALUACION DE LAS MEDIDAS DE PROTECCION Y PREVENCION  
(A)decuados/(S)uficientes/(F)iables

Extintores .....		
Reserva de agua .....		
Equipo de Bombeo .....		
Propia Red .....		
B.I.E. ....		
C.H.E. ....		
Columna seca .....		
Detección Automática .....		
Rociadores .....		
Gases inertes .....		
Pararrayos .....		
Detec. de Atmosf. Explosivas .....		

Cada dato puede ser adecuado, suficiente y/o fiable; se realiza un módulo de control de variables y otro de validación.

Gerencia de riesgos		RIPA30RI. PRG Creación de Fichas	
<b>ESTIMACION DE PERDIDAS</b>			
Valor Máximo Expuesto:	VME % (Valoración en millones de ptas.)		
.....	.....		
Pérdida Máxima Estimada:	PML % (Valoración en millones de ptas.)		
.....	.....	.....	
Códigos:			
.....			

## ESTADISTICAS

A continuación se creó el módulo que permitía sacar estadísticas de los datos albergados en el sistema y dibujar gráficos de la información de los mismos. Este proceso es el más lento de todos, y en las estadísticas más complejas y que tienen que utilizar todos los datos, el tiempo de respuesta completa es de alrededor de 8 horas, con lo cual, durante este tiempo queda «colapsado» uno de los ordenadores, pudiéndose utilizar el otro para el resto de los procesos.

Algunas estadísticas tratan sobre la estructura de los inmuebles, recomendaciones de mejora de prevención y protección, estimación de pérdidas ante todo tipo de riesgos y siniestralidad anterior, entre otros.

Los gráficos son de tipo líneas, barras y pastel; pueden representar cualquiera de las estadísticas.

## OBTENCION DE RESULTADOS

Paralelamente, se realizó el módulo que obtenía los resultados, tomando datos de las estadísticas y/o de los propios datos. Existen, pues, dos tipos de resultados:

1. Los que se producen después de analizar únicamente los datos de un solo inmueble, como pueden ser: la valoración de las medidas de protección, la evaluación del riesgo de incen-

dio, las medidas de protección necesarias y de calidad, la estimación de pérdidas (VME, PML actual y después de tomar las supuestas medidas de protección), ante todos los tipos de riesgos, etc.

2. Los que parten de los resultados de las estadísticas y, por tanto, hacen referencia a un conjunto de inmuebles, como por ejemplo: estructura de los inmuebles por departamentos, valoración de las medidas de protección de un servicio, PML estratificado, VME total y medio, etc.

## INTERCAMBIO DE DATOS

El módulo de intercambio de datos se implementó para poder obtener toda la información de base en soporte magnético con un formato que entendiese el ordenador de la Administración pública. (Existe la posibilidad de cambiar este formato por cualquier otro).

## AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES

Finalmente, el último módulo, el que proporciona la ayuda necesaria para la toma de decisiones, es

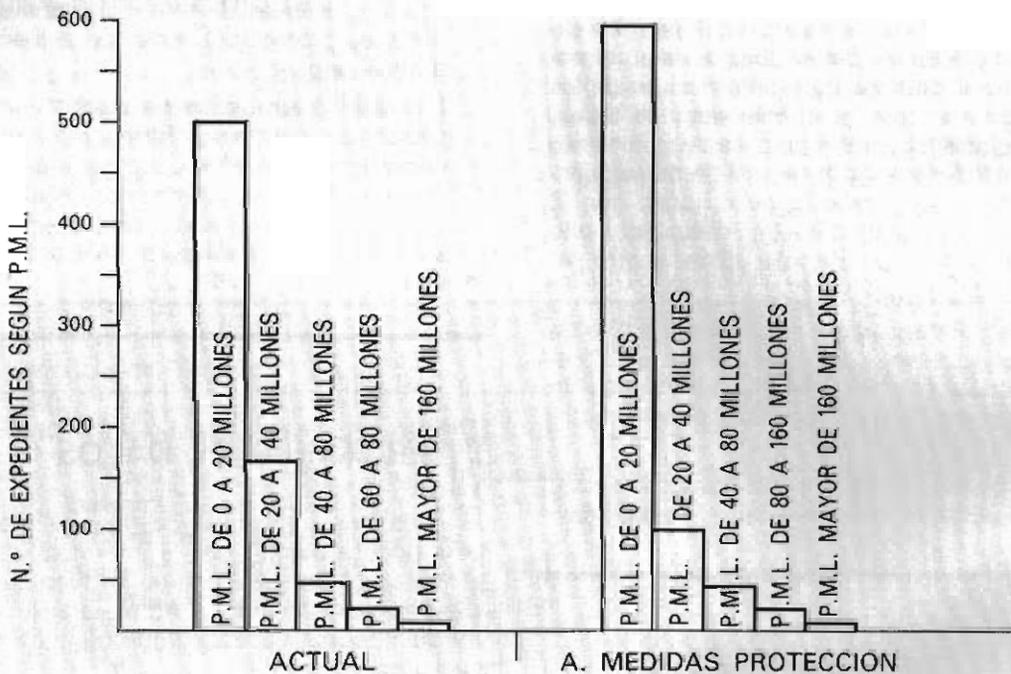
### 3. ANALISIS DE RIESGOS

#### 3.3. RIESGOS EXTRAORDINARIOS

#### 3.3.4. ESTIMACION DE PERDIDAS

Pérdida Máxima Estimada (PML) Estratificada

PML por Estratos (en millones de ptas.)	Actual	A. M. Prot.
	N.º	N.º
PML de 0 a 20	502	581
PML de 20 a 40	162	102
PML de 40 a 80	49	35
PML de 80 a 160	19	14
PML mayor de 160	2	2



el más complejo de todos, y su construcción no pudo comenzarse hasta no haber terminado y comprobado todos los anteriores, ya que se basa en la información que éstos proporcionan. Este módulo, que se encuentra en fase de análisis y desarrollo, permitirá hacer preguntas al sistema como:

¿Qué medida es mejor tomar para acotar un riesgo determinado?; ¿cuál es el riesgo peor protegido?; ¿qué PML total quedaría tras la adopción de las medidas necesarias estimadas por el sistema?; etc.

**3.1.3. EVALUACION DE LAS MEDIDAS DE PROTECCION Y PREVENCION**

	Adecuados	Suficientes	Fiables
<input type="checkbox"/> Extintores .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Reserva de Agua .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Equipo de Bombeo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Propia Red			
<input type="checkbox"/> B.I.E. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> C.H.E. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Columna Seca .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Detección Automática .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Rociadores .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Gases Inertes (        ) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Pararrayos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Detectores de Atmos. Explosiva .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Vías de Evacuación .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Señalización .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Luces de Emergencia .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBSERVACIONES:**

*ESCALERAS: 1 / SECTORIZACION: NO REQUERIDA  
 APERTURA DE PUERTAS HACIA EL INTERIOR  
 EXTINTOR SIN MANGUERA Y SIN REVISAR  
 HAY GAS BUTANO EN COCINAS, PERO NO HAY REJILLAS DE  
 VENTILACION*

**3.1.4. ORGANIZACION**

<input type="checkbox"/> Control de Accesos	<input type="checkbox"/> Parcial
	<input type="checkbox"/> 24 horas
<input type="checkbox"/> Servicio Permanente de Vigilancia	<input type="checkbox"/> Rondas
	<input type="checkbox"/> Control
<input type="checkbox"/> Plan de Emergencia	<input type="checkbox"/> Implantado
	<input type="checkbox"/> Efectivo
<input type="checkbox"/> Brigada de Incendios	<input type="checkbox"/> Suficientes
	<input type="checkbox"/> Entrenadas
<input type="checkbox"/> Ayudas Exteriores	– Distancia bomberos km. 15 min. 25
	– Otras Ayudas Exteriores ...

<b>3.4. RIESGOS EXTENSIVOS</b>	
<b>3.4.1. DAÑOS POR AGUA</b>	
• Tiene toma de tierra el edificio .....	<i>INCORRECTO</i>
• Estado general de las canalizaciones .....	<i>CORRECTO</i>
• Estado de conservación de depósitos .....	<i>CORRECTO</i>
• Siniestros anteriores:	
– N.º .....	
– Coste Medio .....	
<b>3.4.2. VIENTO, PEDRISCO, NIEVE, ETC.</b>	
• Estado de la cubierta .....	<i>CORRECTO</i>
• Mantenimiento y conservación de desagües .....	<i>CORRECTO</i>
• Siniestros anteriores:	
– N.º .....	
– Coste Medio .....	
<b>3.4.3. ACTOS VANDALICOS</b>	
• Conflictividad laboral .....	<i>BAJA</i>
• Posible conflictividad en el centro .....	<i>BAJA</i>
• Conflictividad en la zona .....	<i>BAJA</i>
• Siniestros anteriores:	
– N.º .....	
– Coste Medio .....	
<b>3.4.4. OTROS RIESGOS</b>	
• Caída de aeronaves .....	<i>No</i>
• Daños eléctricos a Equipos e Instalaciones .....	<i>Sí</i>
• Fallos en Instalaciones de protección .....	<i>No</i>
• Choque de vehículos .....	<i>No</i>
• Destrucción de archivos y documentos .....	<i>No</i>
• Otros:	

## CONCLUSIONES

En resumen, puede afirmarse que la Gerencia de Riesgos debe estar muy ligada a la informatización, teniendo en cuenta la ingente cantidad de datos que deben analizarse en esa disciplina

Esta informatización ha de cumplir una serie de condiciones:

- Fiabilidad del conocimiento introducido en el sistema, para lo cual se ha de contar con expertos cualificados en la materia.

- Modularización del sistema, para poder así agilizar el mantenimiento del mismo.
- Utilización de técnicas de Inteligencia Artificial, para poder aplicar el razonamiento «hacia atrás».
- Ser una ayuda comprobada para un experto en la materia.

