

# Seguridad, riesgos e incertidumbre

Por *Gustavo E. Weisz*, Tecpetrol y presidente de la Comisión de Seguridad del IAPG

¿Por qué nos ocurren los accidentes?

¿Por qué tomamos riesgos?

Se ensaya un análisis que permita comprender lo que vemos frecuentemente en la actividad industrial. Asimismo, se intentan estrategias que ayuden en la contienda que enfrenta a diario la falibilidad humana, con situaciones de riesgo e incertidumbre.

## Administración de riesgos

Hoy por hoy, es ya moneda corriente en la industria el método de análisis de riesgos. Es una condición necesaria para llevar a cabo tareas y operaciones en forma más segura. Evidentemente ha sido una contribución importante, que fue incorporada a todos los sistemas de gestión de seguridad modernos. Se trata en esencia de identificar, evaluar y controlar los riesgos en forma sistemática y económica.

La ecuación básica que se usa para "evaluar" el riesgo R, es

$$R = P \times S \quad (1)$$

donde P es la probabilidad de que se produzca un cierto evento y S la severidad del daño que el mismo podría causar. Debemos admitir que esto es una *simplificación*, pues en la reali-

dad sólo se podría aplicar en un instante dado y a una acción específica.

Representando esta expresión (figura 1), obtenemos curvas de "isoriesgo". No obstante, cabe preguntarse si personas distintas perciben como realmente "equivalente" riesgos de alta severidad y baja probabilidad, en comparación con riesgos de baja severidad pero que es esperable que se concreten.

## ¿Por qué tomamos riesgos?

Hay quienes piensan que estas conductas derivan del instinto cazador del hombre de las cavernas, que debía enfrentar feroces animales para comer. Si no lo hacía, moría de hambre. Pero también vemos que se toman riesgos que no están vinculados a necesidades que podemos llamar básicas. La práctica de deportes extremos puede ser un ejemplo. En ese caso se obtiene un be-



Gustavo Weisz

neficio o **utilidad** de otro tipo.

Cuando un evento esperado es "positivo" (como por ejemplo el premio de una lotería), podemos aplicar el concepto de **esperanza matemática**, donde el beneficio esperado B, será

$$B = \text{Premio} \times \text{Probabilidad} \quad (2)$$

Así nos vamos acercando a pensar que una persona elige "racionalmente" una determinada conducta sobre la base de la relación **Beneficio / Riesgo**, que **percibe**. El gran problema es que con las limitaciones de información y capacidad de procesamiento humanos, es *difícil* estimar con precisión la Severidad de un accidente potencial, la Probabilidad de ocurrencia, el Beneficio que procuramos y la Probabilidad de obtenerlo (figura 2).

Imaginemos, asimismo, la complejidad para optimizar las relaciones entre beneficios a largo plazo con riesgos presentes, como también al revés, la

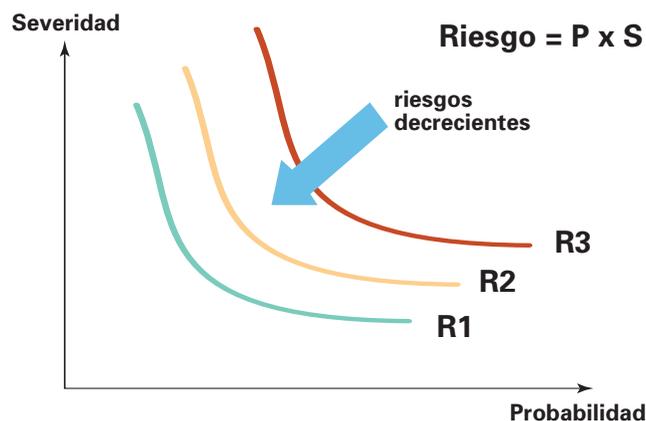


Figura 1

Figura 2

## Lotería vs. Accidentes



relación entre beneficios inmediatos en oposición a riesgos futuros asociados. Tengamos en cuenta también que una determinada conducta implica no sólo una consecuencia sino, potencialmente, múltiples consecuencias tanto beneficiosas como adversas.

Este enfoque supone que cada persona es un “actor racional” que sigue las reglas básicas y formales de la probabilidad y que no se equivoca en su aplicación. De todas maneras, es interesante recordar que los conceptos y teorías de la probabilidad como ciencia, surgieron a mediados del siglo XVII, vinculados a los nombres de Fermat, Pascal y Huyghens. Los muy conocidos Gauss y Poisson aparecen a principios de 1800, siendo esto muy reciente en términos

de historia. No obstante, otros enfoques y estudios indican que los juicios humanos sobre riesgos y probabilidades no siguen necesariamente las leyes rigurosas de la probabilidad como ciencia, eventualmente realizados mediante un estudio formal. Entre otras cosas “optimismo” o “pesimismo” pueden determinar la elaboración de juicios **sesgados**, aunque por cierto hay otros factores que los producen.

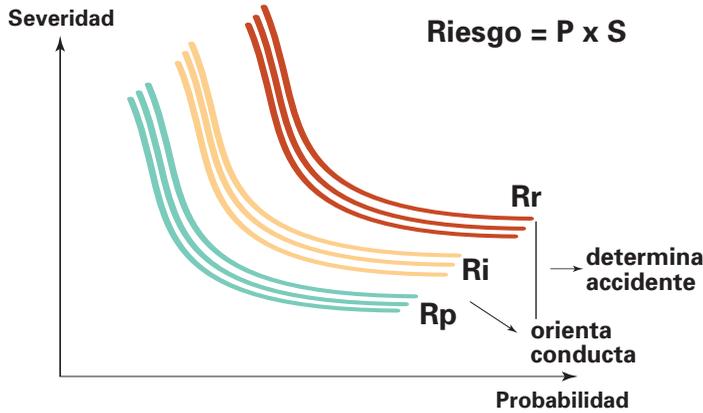
### Racionalidad o intuición

Lo cierto es que los “juicios en condiciones de incertidumbre”, a los que nos vemos obligados con frecuencia, son muy complejos para resolverlos en forma totalmente racional. Cómo es posible computar y emitir juicios o decisiones sobre preguntas como: ¿Conviene el sistema

de jubilación estatal o privado? ¿Subirá el valor del dólar o bajará? ¿Debo someterme a una cierta cirugía que tiene ciertos riesgos y una cura total no es garantizada?

Según los estudios de D. Kahneman y A. Tversky, los procesos mentales –**intuitivos**– no son en sí menos complejos que los racionales, sino completamente diferentes en clase. Permiten decidir utilizando herramientas simplificadoras, tipo reglas “a dedo gordo” o “a ojo”. Estos mecanismos están basados en aspectos de disponibilidad y recuperación de la información, tipo de encuadre del problema, comparación de patrones, afectos, etc. Según esta teoría, estos procesos son usados también para juicios simples, relativos a temas de frecuencia, probabilidad y predicción.

Vale mencionar que D. Kahneman, profesor de Psicología de Princeton, obtuvo el Premio Nobel de Economía 2002, por integrar investigaciones de psicología en ciertos aspectos de la economía.



Es decir, la mente operaría como una “navaja suiza” con diferentes herramientas o módulos discretos, según la situación. En algún momento, si no tiene la herramienta adecuada para el caso, utiliza la siguiente mejor y con mayor posibilidad de emitir juicios errados.

**Algunos límites**

Cuando se efectúan matrices de riesgo para analizar la seguridad de las operaciones industriales, es necesario estimar la Severidad y Probabilidad de accidente en cada tarea. En realidad, estamos considerando la probabilidad o por el contrario estimamos *frecuencias* de hechos anteriores parecidos. Si estamos frente a una ruleta, sale un número o sale otro, en forma **excluyente**. Todo se repite en iguales condiciones. Estamos ante frecuencias objetivas. Cuando hacemos estadísticas deportivas, y queremos establecer probabilidades futuras, la situación es subjetiva. Cada hecho es un caso único y la frecuencia pasada no determina, necesariamente, probabilidad futura.

Pese a todo, la evaluación previa de riesgos debe ser complementada por la *creación de rutinas y prácticas básicas*, que brinden una red de protección general. Hemos visto accidentes atípicos, que un arrogante análisis de riesgos previo difícilmente hubiera considerado.

**Consumiendo seguridad**

En otro orden de cosas, según las recientes teorías de “compensación del riesgo” (Dr. Gerald Wilde, Dept. of Psychology, Queen’s University),

cada persona tiene un **nivel de riesgo individual** que está dispuesto a tomar. Un ejemplo muy simplificado, sería el caso de quien conduce su auto en ruta normalmente a 90 km/h. No obstante, si cambiara a un auto de alta tecnología (ABS, *airbags*, dirección servo-asistida, etc.), probablemente conduzca a mayor velocidad; digamos 120 km/h.

Es decir, en términos generales, la probabilidad de un accidente vehicular crece con la velocidad. No obstante, debido a los dispositivos mencionados, se percibe que la eventual Severidad de las lesiones sería menor. Es decir, se “evalúa” el nuevo riesgo como similar aun a mayor velocidad, pero con un auto mejor. En consecuencia no se supera al “valor individual de riesgo”. Es decir, se tiende a “consumir” el margen de seguridad adicional. Debe decirse que hubo varios estudios que validan, razonablemente, la teoría de compensación del riesgo.

Si vamos a la figura 3, se tiene la curva **Ri** que representa el nivel de **riesgo individual** que alguien está dispuesto a asumir. En este gráfico, se muestran las curvas como bandas anchas pues el nivel de precisión individual es difuso y no es una expresión matemática exacta. Asimismo, tenemos la curva **Rp**, que es el **riesgo “percibido”** por la persona, que también es una banda ancha por definición. Nadie percibe mediante un estudio **cuantitativo o actuarial**.

Finalmente, tenemos la curva **Rr**, que representa el “**misterioso riesgo real**”. En realidad, el verdadero riesgo se conocería con estudios cuantitativos (que en la vida diaria nunca se

hacen) o quizás se tiene idea, una vez que el hecho ocurrió efectivamente.

Postulemos que las conductas se adoptan en función del beneficio esperado y en función de la diferencia entre el riesgo individual y el percibido ( $R_i - R_p$ ). Es decir, si el riesgo percibido supera al riesgo individual tolerado ( $R_i$ ), posiblemente no se actúe (figura 4).

Cuanto más se acerque el riesgo percibido  $R_p$  al riesgo individual tolerado  $R_i$ , se actuará con mayor cuidado. Si, en cambio, el riesgo percibido  $R_p$  fuera cercano a cero, se irá en procura del beneficio, con tranquilidad

$$\text{Conducta} \approx f(\text{beneficio}) + f(R_i - R_p)$$

$$\text{Accidentes} \approx f(R_r - R_p)$$

Figura 4

dad y sin preparar defensa. A su vez, el accidente en general ocurre una vez que se adoptó la conducta o acción, si el riesgo real  $R_r$  resultó ser superior al (erróneamente) percibido.

En realidad, antes del hecho, se considera al riesgo percibido  $R_p$  como si fuera el riesgo real  $R_r$  (aunque un observador experto de la escena, podría ver que no es así...). Un ejemplo de esto se da cuando vemos, con alarmante frecuencia, a madres llevando a sus hijos pequeños en el asiento delantero del automóvil. Es decir, por diferencia de *conocimiento*, se asignan probabilidades y severidades diferentes.

Si el riesgo individual tolerado  $R_i$  fuera muy bajo, no actuaríamos. El hombre de las cavernas se hubiera muerto de hambre dentro de ellas.

**Las conductas**

Cabe preguntarse si es posible reducir el  $R_i$  de las personas. Es decir, el riesgo tolerable individual de cada uno. Creemos que efectivamente se puede y es por el liderazgo de supervisión, por influencia de referentes y por la presión que ejercen pares o compañeros (ya sea por cultura o incluso por código

gos informales). Es actuando en racimos, unidos e irrigados por los mismos conceptos y principios.

En términos generales, se debe trabajar en cuatro tácticas, orientadas al “comportamiento”. Esto es, brindar elementos y estímulos para reforzar algunas conductas y tratar de extinguir otras:

- Incrementar el beneficio percibido por la conducta segura.
- Reducir el costo percibido por la conducta segura.
- Incrementar el costo percibido por la conducta riesgosa.
- Reducir el beneficio percibido por la conducta riesgosa.

En cuanto a la habilidad de percibir riesgos, Rp, el camino obvio transita por el entrenamiento, práctica, metodología y educación en todas sus variantes sistémicas. El poder de **observación** está preparado por el **interés** y guiado por el **conocimiento**.

Los riesgos “reales” del ámbito de trabajo, Rr, se reducen mediante procedimientos y por mejoras tecnológicas, observando claro está, que: ¡no se especule con la compensación del riesgo!

La afirmación de que todos los accidentes se pueden prevenir surgió rigurosamente de la investigación posterior de muchísimos accidentes. Es un análisis “*ex post*” como dirían los economistas. Cuando en el día a día, se hace el análisis “*ex ante*”, no se evalúan bien los riesgos, por alguna o varias de las razones mencionadas en párrafos anteriores. De allí algunos accidentes.

### Aprender. Siempre aprender

Otra manera de visualizar la situación es analizar los errores más comunes previos a los accidentes. Éstos son relativos a:

Percepción, Decisión o Ejecución.

Puede estar involucrado alguno de estos elementos, o más de uno. Lo significativo es que, en todos ellos, interviene el **aprendizaje** en forma excluyente como mecanismo de pre-

vención para reducir errores. Esto en cualquiera de los tres elementos mencionados (figura 5).

Figura 5

## Errores previos a los accidentes

relativos a:

• **Percepción** *realidad-mente*

• **Decisión** *mente-conocimiento*

• **Ejecución** *mente-cuerpo*

**En todos interviene el aprendizaje**

### Riesgos, seguridad y ética

Para concluir, y sumándonos al concepto de **error organizacional** del Dr. J.Reason (U. de Manchester), a nivel empresarial se toman decisiones que generan una serie de condiciones y eventos aguas abajo, en toda la estructura. En este sentido, es válido y necesario considerar la optimización de la relación Beneficio / Costo, pero siempre dentro de la zona de riesgos de seguridad aceptables (figura 6).

Si procurando lograr la menciona-

da maximización, se invadiera la zona de riesgos intolerables para la vida humana, tendríamos una situación moral y ética que no se puede admitir. Afortunadamente, vemos progresos de Seguridad constantes y sostenidos, en la industria del petróleo y del gas de la Argentina. ■

**Gustavo E. Weisz** es licenciado en

Química, egresado de la Universidad de Buenos Aires. Trabajó durante 28 años para DuPont en distintos cargos con responsabilidad de plantas químicas. También realizó estudios para la compañía petrolera Conoco. En 1991 fue designado gerente de Tecnologías de Seguridad, negocio de DuPont para Consultorías y Material de Entrenamiento (STOP). Además, actuó como jefe de Trabajos Prácticos en la Cátedra de Procesos Unitarios/Diseño de Reactores –Departamento Industrias– Facultad de Ciencias Exactas de la UBA.

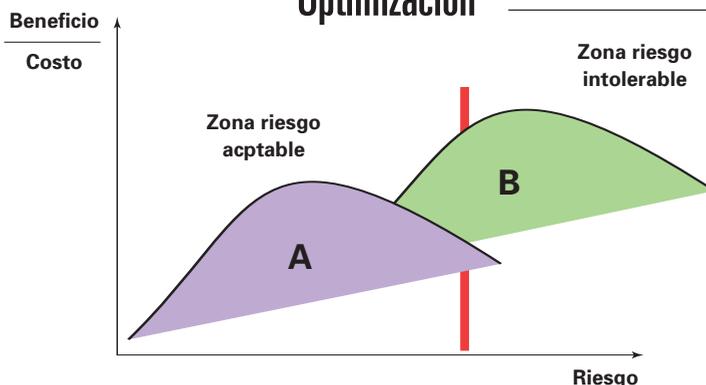
En el 2000 realizó el curso de Seguridad, Ambiente y Salud en el Northern Alberta Institute of Technology (NAIT) de Canadá. Desde 1994, es consultor en la Dirección de Proyectos Especiales/Seguridad de Tecpetrol S.A. y desde 2000 es presidente de la Comisión de Seguridad del IAPG.

### Bibliografía

- Flin, Rhona, *Sitting in the hot seat*.  
 Geller Scott, *The psychology of Safety*.  
 Gilovich, T. & Griffin, D., *Heuristics and Biases*.  
 Groeneweg, J., *Controlling the controllable*.  
 Kletz, T., *Learning from accidents*.  
 Lagadec, P., *La civilización del riesgo*.  
 MAPFRE, Gerencia de riesgos y seguros en la empresa.  
 Reason, J., *Human error*.  
 —, *Managing the risks of organizational accidents*.  
 Santamaría, J.M. y Braña, P., *Análisis y reducción de riesgos en la industria química*.

## Optimización

Figura 6



Procurar beneficios nivel B en zona riesgo aceptable