

## **POR QUÉ SOBRESTIMAMOS LOS EVENTOS RAROS CUANDO NOS ATEMORIZAN**

### **LA ARQUITECTURA DE LA COGNICIÓN: DOS SISTEMAS <sup>1</sup>.**

Tversky y Kahneman diferencian dos modos de pensar y decidir que, a grandes rasgos, corresponden a los conceptos habituales de intuición y razonamiento. Utilizamos el **razonamiento (Sistema 2)** cuando calculamos el producto de 17 por 258, y cuando buscamos el porcentaje de personas que mueren en España al año por varicela y los comparamos con el porcentaje de muertes por todas las causas<sup>2</sup>. Utilizamos la **intuición (Sistema 1)** cuando leemos frases como “la varicela causan muertes que pueden evitarse”, así como cuando nos resistimos a comer el extremo de un pedazo de pizza porque acaba de entrar una araña en el otro extremo. El razonamiento se hace deliberadamente y con mucho esfuerzo, mientras que la intuición parece que se presenta de manera espontánea en la mente, sin cálculo o búsqueda consciente, y sin esfuerzo. La observación superficial y la investigación indican que la mayor parte de los pensamientos y las acciones son normalmente intuitivos. La intuición es la forma de funcionamiento habitual de la mente.

Pero no es seguro dejar que nuestras intuiciones y nuestros prejuicios campen sin control y sin examen, y aún menos seguro si con ellos tomamos decisiones que afectan a terceros, cuya salud depende de nuestro buen juicio. Nos interesa cuestionar esos defectos de la intuición siempre que podamos, y los métodos de la ciencia y la estadística se desarrollaron precisamente para hacer frente a esos defectos. La aplicación sensata y reflexionada de tales técnicas es nuestra mejor arma contra esos escollos, y nuestro verdadero reto (ético) consiste en averiguar cuándo debemos inhibir la cómoda intuición y esforzarnos en usar el razonamiento. Porque tratar de ser “científico” a la hora de analizar la relación con nuestra pareja no es sensato, lo mismo que seguir nuestras intuiciones para estimar el número de individuos que tenemos que vacunar para evitar la muerte de uno, y cuántas muertes dejamos de evitar por otras casusas como consecuencia de invertir en la vacuna.

---

<sup>1</sup> Adaptado de: Kahneman D. Mapas de racionalidad limitada: Psicología para una economía conductual [Discurso en la recepción del premio Nobel de economía 2002, publicado con permiso de la Fundación Nobel]. Traducción: Mario Piñera. Revista Asturiana de Economía. RAE Nº 28 2003.

<sup>2</sup> Durante el período 1999-2012, de cada 5.338.826 habitantes españoles, anualmente han muerto 42.093 al sumar todas las causas. De estos 42.093, uno de ellos fue por varicela. Instituto Nacional de Estadística.

	Percepción	Intuición: Sistema 1	Razonamiento: Sistema 2
Procesos	Rápido		Lento
	Paralelo		En serie
	Automático		Controlado
	Sin esfuerzo		Con esfuerzo
	Asociativo		Gobernado por reglas
	De aprendizaje lento		Flexible
	Emocional		Neutral
Contenidos	Perceptos (objetos tal como los percibe el sujeto)	Representaciones de conceptos	
	Estimulación actual	Pasado, presente y futuro	
	Limitado al estímulo	Puede ser evocado por lenguaje	
<p>La diferencia en el esfuerzo proporciona la más útil indicación para asignar un proceso al Sistema 1 o al 2. Debido a que la capacidad mental para el esfuerzo es limitada, los procesos con esfuerzo tienden a interrumpirse entre sí, mientras que los procesos sin esfuerzo ni causan ni sufren mucha interferencia cuando se combinan con otras tareas (ej. conducir y escuchar la radio a la vez).</p> <p>Daniel Kahneman (en nombre suyo y de Amos Tversky). <i>Mapas de racionalidad limitada: una perspectiva sobre el juicio intuitivo y la elección</i>. Lectura el 8-dic-2002 por Kahneman en la entrega del Premio Nobel de Economía, en Estocolmo (Suecia), publicado con permiso de la Fundación Nobel.</p>			

**EVENTOS RAROS AMENAZANTES: EL SISTEMA 1 TIENDE A NO DESCONECTARSE DEL MODO “POSIBILIDAD”, IMPIDIENDO QUE EL SISTEMA 2 AJUSTE SU “PROBABILIDAD”<sup>3</sup>.**

Kahneman viajó a Israel varias veces en un período en el que los atentados suicidas en el interior de autobuses eran relativamente frecuentes, lo que quiere decir que eran muy raros en términos absolutos. Entre diciembre de 2001 y septiembre de 2004 hubo 23 explosiones con un total de 236 víctimas mortales. El número diario de pasajeros de autobuses en Israel era entonces de aproximadamente 1,3 millones. Para cualquiera de ellos, el riesgo era insignificante, pero el público no lo veía así. La gente evitaba todo lo posible los autobuses, y muchos viajeros se pasaban el tiempo dentro del autobús escrutando ansiosos a sus vecinos por si portaban paquetes o vestían prendas demasiado holgadas que pudieran ocultar una bomba.

Cuenta Kahneman que no tuvo muchas ocasiones de viajar en un autobús, pues utilizaba un coche de alquiler, pero estaba apesadumbrado porque se daba cuenta de que su comportamiento también resultó afectado. Frente a un semáforo en rojo evitaba parar cerca de un autobús, y cuando se encendía la luz verde, arrancaba más deprisa de lo normal. Se sentía avergonzado, porque él conocía mejor la situación. Sabía que el riesgo era insignificante, y que cualquier efecto del mismo en sus actos le haría asignar un «valor decisivo» desmesuradamente alto a una probabilidad minúscula. Era más probable que resultara herido en un accidente de tráfico que por pararse junto a un autobús. Pero el motivo de que evitara los autobuses no era una preocupación racional por sobrevivir. Le dominaba la experiencia del momento: El hallarse cerca de un autobús le hacía pensar en bombas, y ese pensamiento era incómodo. Evitaba los autobuses porque quería pensar en cualquier otra cosa.

<sup>3</sup> Adaptado de: Kahneman D. *Pensar rápido, pensar despacio* (Thinking, fast and slow). Joaquín Chamorro Mielke (trad.). Barcelona. Ed Debate. 2012. Cap 30: Eventos raros. p. 420-35. Cap 29: El patrón de cuatro. p. 404-19.

	Pasajeros en riesgo	Nº de Atentados	Nº de Muertes	% Muertes / Total pasajeros-día
por día	1.300.000 pasajeros-día			
por mes	39.541.667 pasajeros-día			
por 33 meses	1.304.875.000 pasajeros-día	23	236	0,00018%

Su experiencia ilustra los efectos del terrorismo y la razón de que éste sea tan eficaz: Induce una **cascada de disponibilidad**<sup>4</sup>. Una imagen en extremo vívida de muertes y estragos, constantemente reforzada por su visión en los medios y la frecuencia con que aparece como tema de conversación, se torna demasiado accesible, en especial cuando se relaciona con una situación específica, como la de ver un autobús. La excitación emocional es de naturaleza asociativa, automática e incontrolada, e impulsa a la acción protectora. El **Sistema 2** podrá «saber» que la probabilidad es baja, pero este conocimiento no elimina la incomodidad que uno mismo se crea y el deseo de evitarla. **El Sistema 1 no puede desconectarse**. La emoción no solo es desproporcionada a la probabilidad; también es insensible al grado exacto de probabilidad. Supongamos que dos ciudades han sido alertadas de la presencia de terroristas suicidas. Los habitantes de una de ellas han recibido la información de que hay dos individuos dispuestos a activar sus bombas. Y los de la otra se han enterado de que hay uno solo dispuesto a cometer el mismo acto. El riesgo en esta segunda es la mitad del de la primera, pero ¿Se sienten más seguros?

Muchos comercios de la ciudad de Nueva York venden billetes de lotería, y el negocio es bueno. La psicología de la lotería con grandes premios es similar a la psicología del terrorismo. La emocionante posibilidad de ganar el primer premio es compartida por la comunidad e intensificada por las conversaciones corrientes en el trabajo y en el hogar. El acto de comprar un billete es inmediatamente recompensado con fantasías placenteras, **igual que evitar un autobús era inmediatamente recompensado con el alivio de un temor**. En ambos casos, la probabilidad real no merece atención alguna; solo cuenta la posibilidad.

La investigación de Tversky y Kahneman les llevó a publicar la “teoría de las perspectivas”, según la cual «los eventos muy improbables son o bien ignorados, o bien sobrestimados». Posteriores investigaciones de otros autores sobre el importante papel de las emociones e imágenes vívidas en la toma de decisiones, les llevó a formular que: **la sobrestimación de resultados improbables tiene sus raíces en características del Sistema 1. La emoción y la imagen vívida influyen en la fluencia, la disponibilidad y los juicios de probabilidad, y explican nuestra respuesta exagerada a esos pocos y raros eventos que nunca ignoramos.**

## **SOBREESTIMACIÓN Y MAGNIFICACIÓN**

Veamos estas dos preguntas:

*1) ¿Cuál es tu opinión sobre la probabilidad de que el próximo presidente de Estados Unidos sea candidato de un tercer partido?*

<sup>4</sup> El heurístico de disponibilidad hace que parezca particularmente probable que algunos riesgos se concreten, tanto si son probables como si no, y se incurre colectivamente en la denominada cascada de disponibilidad en los casos de un alto impacto mediático, que genera un miedo en la población tal que pide más información del asunto, creándose un bucle que se retroalimenta a sí mismo en espiral. El descuido de la probabilidad lleva a las personas a concentrarse en el peor de los casos, aunque sea altamente improbable.

*2) ¿Cuánto pagarías en una apuesta en la que recibiría 1.000 dólares si el próximo presidente de Estados Unidos es candidato de un tercer partido y nada en caso contrario?*

Las dos preguntas son diferentes, pero obviamente están relacionadas. La primera nos pide que estimemos el porcentaje de probabilidad de un evento poco probable. Pero la segunda nos pide apostar por el porcentaje de nuestra estimación (es decir por el porcentaje de nuestro **valor decisorio**), de modo que ganaremos la apuesta si nuestro porcentaje de valor decisorio se encuentra en el rango de porcentaje obtenido tras las elecciones, y la perderemos si no.

¿Cuál es el modo común de juzgar y asignar nuestros **valores decisorios**? Las respuestas más simples son éstas:

- La gente sobrestima las probabilidades de eventos poco probables.
- La gente magnifica en sus decisiones los eventos improbables.

Aunque la sobreestimación y la magnificación son fenómenos distintos, en ambos obran los mismos mecanismos psicológicos: a) focalización de la atención, b) sesgo de confirmación, y c) facilidad cognitiva.

Las descripciones específicas activan la maquinaria del Sistema 1. Cuando pensamos en la improbable victoria del candidato de un tercer partido, nuestro sistema asociativo actúa en su modo confirmatorio habitual, recuperando selectivamente evidencias, ejemplos e imágenes que harían verdadero el juicio. El proceso está sesgado, pero no es una maniobra de la fantasía. Buscamos un escenario plausible que se ajuste a las limitaciones de la realidad; no imaginamos al hada del Oeste instalando a un presidente de un tercer partido. Nuestro juicio de la probabilidad viene última instancia determinado por la facilidad cognitiva, o fluencia, con que un escenario plausible nos viene a la mente.

No siempre nos centramos en el evento que nos piden que estimemos.

**1º Evento muy probable.** Si el evento es muy probable nos centraremos en su alternativa. Por ejemplo:

*¿Cuál es la probabilidad de que un bebé nacido en nuestro hospital local salga de él en tres días?*

Se nos pide que estimemos la probabilidad de que se lleven a un bebé a casa, pero es casi seguro que nos centraremos en los sucesos que puedan hacer que un bebé no salga del hospital en el período normal. Nuestra mente posee la útil capacidad de centrarse espontáneamente en cualquier cosa que sea extraña, diferente o poco habitual. Enseguida nos damos cuenta de que es normal que en Estados Unidos los bebés salgan del hospital en dos o tres días después de nacer, y por eso nuestra atención se fija en la alternativa no normal. El evento improbable ocupa el foco de atención. El heurístico de disponibilidad no tarda en actuar; nuestro juicio probablemente está determinado por el número de escenarios médicos problemáticos en que nos vemos envueltos y por la facilidad con que los recordamos. Como estamos en el modo confirmatorio, se nos da la posibilidad de que nuestra estimación de la frecuencia de los problemas sea demasiado alta.

**2º Evento raro.** Tendemos a sobrestimar la probabilidad de un evento raro cuando la alternativa al mismo no está del todo especificada. En un experimento Craig R. Fox<sup>5</sup> reclutó a aficionados al baloncesto profesional y obtuvo juicios y decisiones relativos al ganador de las

---

<sup>5</sup> Craig R. Fox. Strength of evidence, judged probability, and choice under uncertainty. Cognitive Psychology. 1999;38:167-89.

finales de la NBA. Les pidió en particular estimar la probabilidad de que cada uno de los 8 equipos participantes ganase la final; la victoria de cada equipo fue el evento focal.

Podemos valorar lo sucedido, pero la magnitud del efecto que Fox observó puede sorprendernos. Imaginemos un aficionado al que se le ha pedido que estime las posibilidades de que los Chicago Bulls ganen el torneo. El evento focal está bien definido, pero su alternativa (que gane uno de los otros 7 equipos) es difusa y menos evocable. La memoria y la imaginación del aficionado, operando en el modo confirmatorio, intentan construir una victoria para los Bulls. Cuando luego se pide a la misma persona que estime las posibilidades de los Lakers, la misma activación selectiva actuará a favor de este equipo. Los ocho mejores equipos de baloncesto profesional de Estados Unidos son muy buenos, y es posible imaginar un equipo relativamente débil surgiendo entre ellos como un campeón. El resultado fue que los juicios de probabilidad generados sucesivamente para los 8 equipos ascendieron al 240%. No hace falta decir que este patrón es absurdo, pues la suma de las posibilidades de los 8 eventos tiene que llegar al 100%. Este absurdo desaparecía cuando a quienes juzgaban se les preguntaba si el ganador sería de la liga del Este o del Oeste. El evento focal y su alternativa eran igual de específicos a esta pregunta, y los juicios sobre sus probabilidades alcanzaban el 100%.

Estos hallazgos arrojan nueva luz sobre la *falacia de la planificación* y otras manifestaciones de optimismo. La ejecución de un plan es algo específico y fácil de imaginar cuando se intenta predecir el resultado de un proyecto. En cambio, la alternativa de fracaso es difusa, pues hay innumerables maneras de que las cosas vayan mal. Los empresarios y los inversores que evalúan perspectivas tienden a sobreestimar sus posibilidades y magnificar sus estimaciones.

## **VALORES DECISORIOS A LOS QUE TIENDE LA MENTE FRENTE A LOS VALORES DE LA PROBABILIDAD: EFECTO POSIBILIDAD Y EFECTO CERTEZA.**

El principio de la expectativa no describe correctamente lo que pensamos respecto a las probabilidades relacionadas con posibles riesgos. En los cuatro ejemplos siguientes, las posibilidades de recibir 1 millón de dólares aumentan en un 5 por ciento. ¿Son las novedades igual de buenas en cada caso?

- A. De 0 a 5 por ciento
- B. De 5 por ciento a 10 por ciento
- C. De 60 por ciento a 65 por ciento
- D. De 95 por ciento a 100 por ciento

El principio de la expectativa afirma que la utilidad aumenta en cada caso en exactamente un 5 por ciento de la utilidad de recibir 1 millón de dólares. ¿Describe esta predicción las experiencias reales? Por supuesto que no.

Todo el mundo está de acuerdo en que 0 → 5 por ciento y 95 por ciento → 100 por ciento impresionan más que 5 por ciento → 10 por ciento o 60 por ciento → 65 por ciento. **Aumentar las posibilidades de 0 a 5 por ciento transforma la situación, introduce una posibilidad que antes no existía: Es el efecto posibilidad.** Es un cambio cualitativo donde 5 → 10 por ciento es solo una mejora cuantitativa. El cambio de 5 por ciento a 10 por ciento duplica la probabilidad de ganar, pero existe un acuerdo general en que el valor psicológico de la posibilidad no se duplica. La gran impresión de 0 → 5 por ciento ilustra el efecto de posibilidad, que hace que se valoren resultados muy improbables en una medida desproporcionadamente mayor de la que «merecen». Las personas que compran billetes de lotería en grandes cantidades se muestran dispuestas a pagar mucho más del valor esperado por posibilidades muy reducidas de ganar un premio elevado.

**La mejora del 95 por ciento al 100 por ciento es otro cambio cualitativo que produce gran impresión: Es el efecto de certeza.** A resultados que son casi ciertos se les da un valor menor del que su probabilidad justificaría.

Para apreciar el **efecto de certeza en el dominio de las ganancias**, imaginemos que una persona ha heredado 1 millón de dólares, pero que su ávida hermanastra ha impugnado judicialmente esta herencia. El fallo se espera para el día siguiente. El abogado de aquella persona le asegura que sus argumentos son buenos, y que tiene un 95 por ciento de posibilidades de ganar el caso, pero no se ahorra recordarle que las decisiones judiciales nunca son del todo predecibles. Luego una compañía de ajuste de riesgos se pone en contacto con esa persona y le ofrece comprar su caso por 910.000 dólares; lo toma o lo deja. La oferta es más baja (en 40.000 dólares) que el valor esperado de aguardar al juicio (que es de 950.000 dólares). Pero ¿Está segura esa persona de que quiere rechazarla? Si un evento como éste se produjera en nuestras vidas, sabríamos que existe una gran industria de «pagos estructurados» dedicada a vender certeza a precios suculentos aprovechando el efecto de certeza.

**En el dominio de las pérdidas el efecto posibilidad** es muy poderoso. Cuando una persona querida entra en un quirófano, un 5 por ciento de riesgo de que sea necesario practicarle una amputación es malo, mucho más malo que la mitad de malo en un riesgo del 10 por ciento. **Debido al efecto de posibilidad, tendemos a sobrestimar riesgos pequeños y estamos dispuestos a pagar mucho más del valor esperado para eliminarlos por completo.** La diferencia psicológica entre un 95 por ciento de riesgo de que ocurra un desastre y la certeza del desastre no parece mayor; el rayo de esperanza de que todo podría ir bien pesa mucho. Sobrestimar las probabilidades pequeñas incrementa el atractivo tanto de los juegos como de las prácticas de compañías aseguradoras.

La conclusión es sencilla: Los valores que, en sus decisiones, las personas asignan a determinados resultados no son idénticos a los valores de las probabilidades de esos resultados, en contra del principio de la expectativa. **Los resultados improbables son sobrestimados; es el efecto de posibilidad.** Y los resultados casi ciertos son subestimados relativamente a la certeza actual. El principio de la expectativa, que hace que los valores sean estimados por su probabilidad, encierra una pobre psicología.

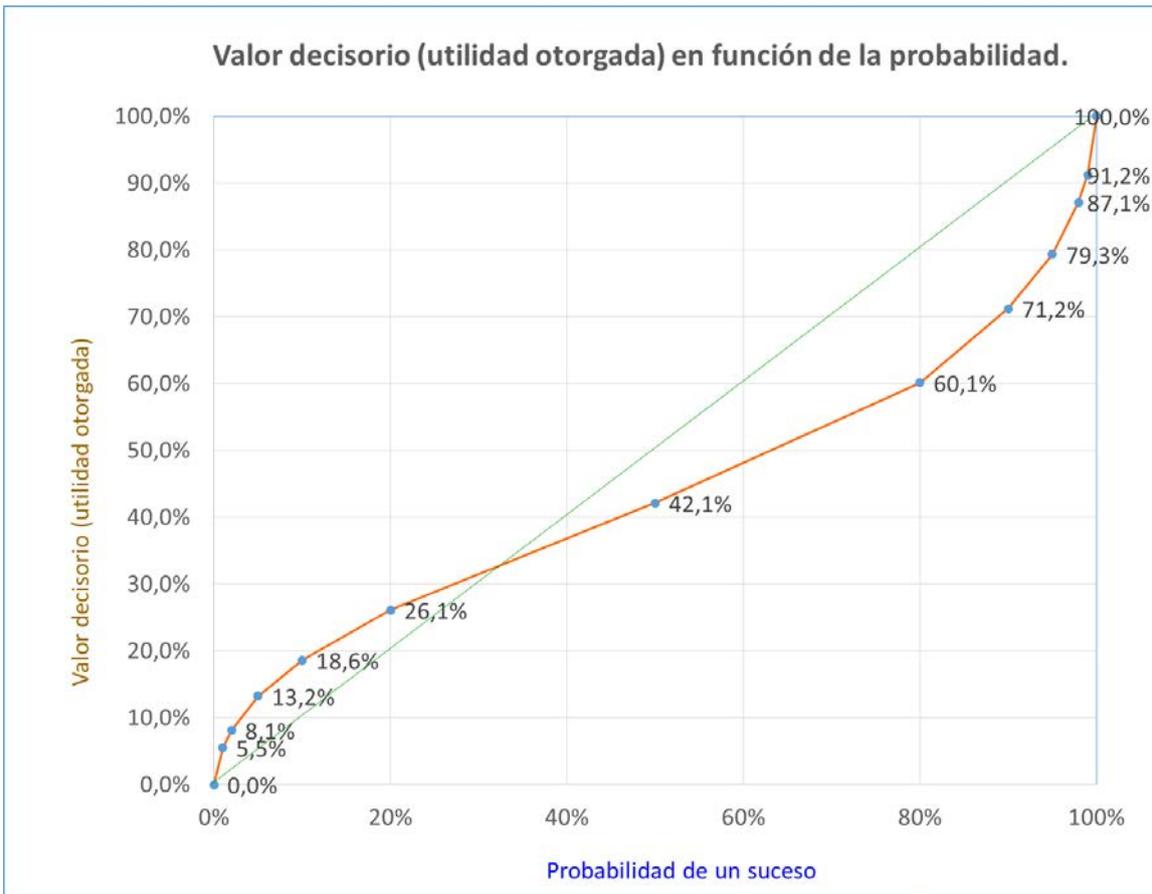
## VALORES DECISORIOS

Muchos años después de que hiciéramos pública la teoría de las perspectivas, Amos Tversky y yo llevamos a cabo un estudio en el que medimos los valores decisorios que explicaban las preferencias de las personas por los juegos con cantidades modestas de dinero. Las estimaciones de las ganancias se muestran en la siguiente tabla:

Probabilidad (%)	0%	1%	2%	5%	10%	20%	50%	80%	90%	95%	98%	99%	100%
Valor decisorio (%)	0,0%	5,5%	8,1%	13,2%	18,6%	26,1%	42,1%	60,1%	71,2%	79,3%	87,1%	91,2%	100,0%

Podemos ver que los valores decisorios son en los extremos idénticos a las probabilidades correspondientes: Ambos igual a 0 cuando el resultado es imposible y ambos igual a 100 cuando el resultado es seguro. Pero, cerca de estos puntos, los valores decisorios se apartan ya notablemente de las probabilidades. En el extremo inferior observamos el efecto de posibilidad: Eventos improbables son sobrestimados en un grado considerable.

Por ejemplo, el valor decisorio correspondiente a una posibilidad del 2 por ciento es 8,1. Si las personas cumplieran los axiomas de la elección racional, el valor decisorio sería 2: El evento raro es sobrestimado en un factor de 4. El efecto de certeza en el otro extremo de la escala de probabilidad es aún más impresionante. Un riesgo del 2 por ciento de no ganar el premio reduce la utilidad del juego en un 13 por ciento, de 100 a 87,1.



Para apreciar la simetría entre el efecto de posibilidad y el efecto de certeza, imaginemos primero que tenemos un 1 por ciento de posibilidades de ganar 1 millón de dólares, y que conoceremos el resultado mañana. Y ahora imaginemos que estamos casi seguros de ganar 1 millón de dólares, pero que hay un 1 por ciento de posibilidades de que no ganemos, y que conoceremos el resultado también mañana. La ansiedad que provoca la segunda situación parece más intensa que la esperanza que suscita la primera. El efecto de certeza es asimismo más intenso que el efecto de posibilidad si el resultado es un desastre quirúrgico en vez de una ganancia en dinero. Comparemos la intensidad con que nos concentramos en el estrecho margen de esperanza en una operación que casi seguramente será fatídica con el temor a un 1 por ciento de riesgo.

La combinación de efecto de certeza y efecto de posibilidad en los dos extremos de la escala de probabilidad inevitablemente viene acompañada de una sensibilidad nada adecuada a las probabilidades intermedias. Podemos ver que el rango de probabilidades entre el 5 por ciento y el 95 por ciento está asociado a un rango bastante más pequeño de valores decisorios (de 13,2 a 79,3), de dos tercios de la racionalidad esperada. Los neurocientíficos han confirmado estas observaciones al encontrar zonas del cerebro que responden a cambios en la probabilidad de ganar un premio. La respuesta del cerebro a las variaciones en las probabilidades es llamativamente similar a los valores decisorios estimados en las elecciones.

**Las probabilidades extremadamente bajas o altas (por debajo del 1 por ciento o por encima del 99 por ciento) son un caso especial.** Es difícil asignar un valor decisorio único a eventos sumamente raros, puesto que estos son a veces ignorados por completo, asignándoseles así un valor decisorio de cero. **Por otra parte, cuando no ignoramos los eventos muy raros, es casi seguro que los sobrestimemos.** Casi todo el mundo dedica muy poco tiempo a preocuparse por los accidentes en las centrales nucleares o a fantasear sobre grandes herencias de parientes desconocidos. **Pero cuando un evento improbable se convierte en foco de su atención, le confiere mucho más peso del que merece su probabilidad. Además, es casi**

**completamente insensible a las variaciones del riesgo entre probabilidades pequeñas. No distingue con facilidad un riesgo del 0,001 por ciento de padecer un cáncer de un riesgo de 0,00001 por ciento, aunque el primero se traduzca en 3.000 casos de cáncer para la población de Estados Unidos y el segundo en 30 casos.**

Cuando prestamos atención a una amenaza, nos preocupamos, y los valores decisorios reflejan el grado de nuestra preocupación. **Debido al efecto de posibilidad, la preocupación no es proporcional a la probabilidad de la amenaza.** Reducir o mitigar el riesgo no es lo pertinente; para eliminar la preocupación, es preciso que la probabilidad baje a cero.

La pregunta que se expone a continuación es una adaptación de un estudio sobre la racionalidad de las valoraciones de riesgos para la salud que un equipo de economistas publicó en los años ochenta. En él se hizo la siguiente encuesta a padres con hijos pequeños.

*Suponga que actualmente utiliza un insecticida en spray que le cuesta 10 dólares el envase y provoca 15 intoxicaciones por inhalación y 15 intoxicaciones infantiles por cada 10.000 envases de spray utilizados.*

*Se entera de que existe un insecticida más caro que reduce ambos riesgos a 5 por cada 10.000 envases. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por él?*

Los padres estaban dispuestos a pagar una media de 2,38 dólares más para reducir los riesgos en dos tercios, es decir, a 5, las 15 intoxicaciones por 10.000 envases. Y estaban también dispuestos a pagar 8,90 dólares, más del triple de la cantidad anterior, para eliminarlas completamente. Otras preguntas revelaron que los padres trataban los dos riesgos (inhalación e intoxicación infantil) como preocupaciones separadas, y estaban dispuestos a pagar un plus por la certeza de la completa eliminación de ambos. Este plus es compatible con la psicología de la preocupación, mas no con el modelo racional.