¡Filomenal!

Posted on 18 de enero de 2021 by José Antonio y Miguel Ángel Herce

Sus seguros servidores estamos convencidos de que hoy, 20 de enero, empieza el año 2021. Y estamos convencidos de ello no necesariamente porque Joe Biden accede hoy a la presidencia de los Estados UnidosLo cual quiere decir, aunque no lo crean, que Donald Trump dejará de ser presidente precisamente en el mismo momento en que Joe Biden comienza a serlo. Piensen en esto: a partir de hoy Trump pasará a ser un señor ya mayor, clínicamente obeso además de otras patologías y de repente expuesto a riesgos económicos y legales nada despreciables. ¡Quién se lo iba a decir!, que también, sino porque este es un día tan bueno como otro cualquiera para manifestar que estamos hartos de que eventos considerados hasta la fecha de baja o muy baja probabilidad, pero de enorme coste en vidas humanas, fortunas, o ambas cosas al tiempo, se produzcan por primera vez en décadas y amenacen con producirse cada vez más frecuentemente.

¿Y quién no estaría harto? Convicciones aparte, las tres semanas escasas que han transcurrido desde que comenzara el nuevo año son, por una parte, más de lo mismo y, por otra, más de lo otro. Lo (más de lo) mismo es, desgraciadamente, una pandemia que seguirá fuera de control durante unos meses hasta que la población vacunada sea lo suficientemente amplia como para lograr la deseada inmunidad de rebaño. Las mascarillas, el distanciamiento físico y el acceso muy limitado a interiores, que en teoría podrían ser tan efectivos como las vacunas hasta que estas se generalicen, no han impedido el descontrol. La teoría no es mala, pero se basa en hipótesis que la mala práctica ha demostrado que eran ilusorias: más que inmunidad de rebaño hemos observado rebaños de inmunes a la razón, con sus respectivos pastores y pastoras.

Lo (más de lo) otro es lo que hoy nos interesa. Y comenzamos el análisis con una referencia obligada, la “filomenal” nevada que cayó en buena parte de España entre el 7 y el 11 de enero pasados, a la que intentaremos dar un enfoque más estadístico que de ciudadano de a pie; *no pun intended*La expresión inglesa “*no pun intended*” se utiliza de forma humorística cuando se hace una declaración que puede tener sentido doble, para indicar que se está haciendo un juego de palabras. En nuestro caso, el “ciudadano de a pie” es alguien que se expresaría de forma algo más florida que un estadístico, con respecto a Filomena, precisamente por tener que andar, a pie, por las aceras nevadas..

¿Fuiste tú, admirado gemelo, o fui yo quien, el pasado jueves día 14, escuchaba a la presentadora del parte de las 14:00 horas en RNE citando al alcalde de Madrid, el cual había

cifrado los daños causados por la tormenta en 1.400 millones de euros, añadiendo de forma muy gráfica que la nieve caída llenaría camiones que, puestos en fila india llegarían desde Madrid hasta más allá de 120 kilómetros pasada Bruselas? ¡120 kilómetros más allá de Bruselas!

Fuera quien fuese, y creemos que hubo muchos más que lo oyeron, la impresión de que algo tremendo había sucedido se quedó claramente grabada en nuestras mentes, hasta el punto de hacernos reflexionar sobre probabilidades, costes y beneficios, y, especialmente, sobre las lecciones que se pueden aprender para el futuro.

ooOoo

Comenzaremos con un cálculo imposible. Un evento raro (*rare event*) tiene, por definición, una probabilidad muy baja de realizarse. Y aunque muchos de estos eventos, cuando se producen, apenas causan coste alguno, otros pueden resultar en costes catastróficos. Estadísticamente hablando y antes de que se produzca, el coste esperado de un evento es el coste estimado en que se incurrirá cuando se produce multiplicado por la probabilidad de que dicho evento se produzcaPor ejemplo, supongamos que, basados en abundante experiencia, se ha determinado que la probabilidad de incendios forestales en un determinado territorio durante un año cualquiera es del 20% y que cada uno de estos eventos conlleva daños de tres millones de euros en promedio. El coste esperado será de 0,2 x 3.000.000 = 600.000 euros. Esta información es importante para determinar las medidas que sería deseable tener para luchar contra incendios forestales, incluidos los costes necesarios, dentro de las restricciones presupuestarias existentes, para reducir la probabilidad de dichos eventos.. Para dramatizar, supondremos que un evento de probabilidad cero (no imposible, pero de probabilidad cero) produciría un coste infinito (es un decir). Este es un cálculo imposible ya que el producto de cero por infinito es indeterminadoComo uno de nosotros y su coautor explican en otra ocasión, en este cálculo imposible se reconocen los dos elementos que dan lugar a las múltiples manifestaciones de la ciencia actuarial: la probabilidad de un suceso catastrófico y el monto de la pérdida económica que produce. Véase: Miguel Ángel Vázquez y José Antonio Herce, “Riesgo infinito a coste cero”, Actuarios, No. 43, otoño 2018, accesible en: https://www.actuarios.org/wp-content/uploads/2019/01/Actuarios43web.pdf

Pero si nos ponemos algo más razonables y admitimos una probabilidad no cero, aunque muy pequeña (digamos 0,01%, o 1 en 10.000), y un coste muy elevado (digamos 1.400 millones de euros), el hecho de que podamos hacer una simple multiplicación para calcular un coste esperado de 140.000 euros no es para echar las campanas al vuelo. Es cierto que este cálculo es la base para la decisión de si es necesario invertir recursos, y cuántos invertir,

en la mitigación y prevención de riesgos de baja o muy baja probabilidad. Pero la aparente precisión y simpleza con que hemos realizado este cálculo da paso a la duda cuando consideramos que, en realidad, los dos factores de este producto no pueden considerarse muy fiables. El resultado acaba siendo cierta indeterminación que, sin embargo y gracias al ingenio, la industria y el esfuerzo humanos, es posible reducir de forma espectacular.

La poca fiabilidad de este cálculo se debe a que un "evento raro" no sucede muy a menudo. Por tanto, es complicado considerar la escasa frecuencia con que se haya podido producir en el pasado como una probabilidad fiable de que se produzca en el futuro. En muchos casos, no existen registros históricos lo suficientemente largos como para poder observar tales eventos más de una o dos veces. Y dada la escasa frecuencia, los daños causados cuando se producen estos eventos pueden variar mucho de una realización a otra, con el resultado de que la media de dichos daños es tan poco fiable como la probabilidad de su realización.

Todo lo anterior viene a cuento de que, si consideramos a la tormenta Filomena como un evento raro capaz de causar importantes daños, existen razones estadísticas y de limitación de los datos históricos existentes para entender que no es fácil estar preparado para dichos eventos. ¿Y qué decir de nuestra apelación "al ingenio, la industria y el esfuerzo humanos", con los que pueda ser posible reducir el daño esperado y aumentar la capacidad de respuesta sin gastos inasumibles? Siguiendo en vena estadística, aunque algo más cercana a la del ciudadano de a pie, e incluso con eventos raros fuera del control humano, es posible hacer mucho en muchas dimensiones de actuaciónEventos aparentemente fuera del control humano, como ciertos ciudadanos de a pie consideran quizá a Filomena, no lo están tanto, cuando entendemos que la acción humana de hace décadas puede estar convirtiendo a eventos que fueron raros en el pasado en más frecuentes en el futuro. El impacto humano sobre el clima es un caso bien documentado de tal inestabilidad. Adaptarse a dicha inestabilidad puede ser la respuesta adecuada a corto plazo, a la par que se implementan, ya, en paralelo, soluciones a medio y largo plazo..

En primer lugar, la tecnología, la enorme abundancia de datos en tiempo real y la capacidad para procesarlos, y la preparación de agencias gubernamentales a todos los niveles (local, regional y estatal), permiten la actualización en tiempo casi real de probabilidades simplistas como las que venimos considerando y la movilización de recursos existentes, aunque estén lejos del cada vez mejor conocido *ground zero* en que ocurrirá el evento. Los modelos meteorológicos hoy disponibles, incluyendo modelos de actualización de probabilidades, venían alertando con días de antelación y con cada vez mayor precisión, de la magnitud de lo que se venía encima. Este es el ingenio.

La industria y el esfuerzo humanos consisten en movilizar los recursos existentes, aunque

estén en lugares lejanos, de forma técnica y logísticamente posible. Para esto también hay, o debería haber, modelos y protocolos, idealmente compartidos a nivel nacional e internacional para que se generalicen las mejores prácticas. No estamos exagerando. Y esto incluye, en el caso de tormentas como Filomena, una abundante provisión de palas de nieve, y hasta ordenanzas municipales, donde no existan, instando de una u otra forma a los ciudadanos a que pongan de su parte lo que deban poner.

Lo que los ciudadanos de a pie, entre los que nos encontramos, pueden objetar, siempre con firmeza, pero con educación es, ¿y cómo se logra que la industria y el esfuerzo humanos se alineen con su ingenio? ¡Ay, lo que sabemos es cómo no se alinean! Por ejemplo, no aprendiendo lecciones de los errores, donde los haya habido. Para Filomena ya es tarde, pero no debería serlo para el futuro.

Además de esta red de actuaciones en casos en que es posible mejorar la predicción y respuesta de eventos raros con poco margen de tiempo, como mucho dos semanas en el caso de Filomena, es posible hacer mucho más con eventos que han sido raros hasta hoy, pero sabemos que van a dejar de serlo. Vamos a poner un ejemplo que ni caído del cielo.

La era espacial que dio comienzo en octubre de 1957 con el lanzamiento del satélite soviético Sputnik ha traído como consecuencia indeseada, aunque enteramente previsible, la acumulación de objetos en la parte del espacio más cercano a la tierra (*low-earth orbit*), satélites en funcionamiento, satélites que ya no funcionan, fases de cohetes y trozos de metal resultado de colisiones. Las colisiones están aumentando sin cesar y aunque unos 20.000 objetos están siendo monitorizados hoy, se estima que el total de estos objetos, de más de un centímetro de largo, podría aproximarse a un millónVéase: The Economist, Leaders: New brooms needed, 16th Jan 2021.. Las órbitas en que se mueven estos objetos se sitúan entre 800 y 1.000 kilómetros de altitudVéase: https://www.americanscientist.org/article/the-dilemma-of-space-debris.

Existen en la actualidad muy sofisticados modelos de estimación de las probabilidades de colisión de objetos espaciales y es posible el seguimiento de satélites y su maniobrabilidad para evitar colisiones entre ellos, pero aun así ocurren colisiones, y se espera que, con el aumento del número de satélites y de los consiguientes objetos resultantes de cada vez más colisiones, el riesgo de perder costosos satélites aumenta sin cesar, a la par que aumenta la probabilidad de disrupción de los equipos e instalaciones en la superficie terrestre que dependen de dichos satélites. En el caso de la estación espacial internacional (ISS, por sus siglas en inglés), el aumento de la probabilidad de colisión pone en mayor riesgo las vidas de los astronautas que la habitanVéase: https://www.americanscientist.org/article/the-dilemma-of-space-debris.

La proliferación de objetos espaciales indeseados es un ejemplo más de lo que en una entrada anterior (Lo barato es caro, 16 de junio 2020) denominamos como “la tragedia de los bienes comunales”, en la que la ausencia de protección legal de un recurso, con la que se pueda reducir su demanda o racionar su oferta, lleva a la sobreexplotación de dicho recurso, como fue el caso de las pesquerías de bacalao en la costa de Nueva Inglaterra y Terranova entre 1990 y
1994Véase: https://www.revistadelibros.com/blogs/una-buena-sociedad/lo-barato-es-caro. En este caso, acuerdos internacionales con “más diente” que los hoy existentes (el *Outer Space Treaty* de 1967), que requieran a los usuarios el pago adecuado por la explotación del recurso orbital al que desean acceder, permitiría un uso más racional.

Lo interesante en este ejemplo, que no es único, es que la probabilidad de colisión puede no solo modelarse utilizando la estadística y la ingeniería, sino que además puede reducirse con acuerdos internacionales (marco legal) y con soluciones de evaluación de costes y beneficios provenientes de la economía. Si la variedad de disciplinas y tecnologías de que disponemos, es decir el ingenio, combinada con la industria y el esfuerzo humano, no produce los resultados que es posible imaginar, será que estamos muy distraídos por otras cuestiones que tienen muy poco que ver con aumentar la probabilidad de supervivencia colectiva. Y, además, que se siga hablando de las cadenas cuando cae algo de nieve, nos parece muy ingenioso.