



Jordi Mazón Bueso.

ria sobre el cuerpo, que al fin y al cabo es sobre todo agua. Mazón desmonta esa idea de manera rotunda: la fuerza de atracción que puede proyectar sobre un recién nacido la estrella más cercana, Alfa Centauri, es un millón de veces menor que la que puede ejercer la comadrona que el bebé tiene al lado.

**¿Pueden los fantasmas atravesar paredes?**

La respuesta es no, sobre todo porque los fantasmas no existen. Pero si existieran tampoco atravesarían una pared. La física determina que cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo, éste

reacciona con una fuerza idéntica pero de sentido opuesto. Si el fantasma se topa con la pared y ejerce una fuerza contra ella, las moléculas de la pared responderán con una fuerza equivalente y opuesta. El fantasma chocaría, como todo hijo de vecino. Sólo se salvaría si careciera de masa, pero en ese caso la luz no se reflejaría en él y no podría ser visible.

**¿Cae antes una pelota de 100 kg que otra de uno?**

No, al menos en el vacío. El autor de *100 preguntas sobre física* expone un ejemplo sencillo para probar que la masa no influye y que la gravedad atrae a todos los cuerpos con la misma aceleración. Basta tomar dos hojas de papel, hacer una pelota con una de ellas y dejarlas caer. Tienen la misma masa, pero la hoja extendida llega al suelo mucho más tarde, porque su forma es mucho menos aerodinámica. Sin embargo, si hacemos con ese papel otra pelota, ambas caerán a la vez, porque su forma es la misma o muy similar y sufren idéntica resistencia del aire. Cuando no hay aire, como en el espacio, la forma de los objetos tampoco influye y dos cuerpos llegan al suelo al mismo tiempo. De hecho, Jordi Mazón relata que una de las primeras cosas que Armstrong y Aldrin hicieron en la Luna fue arrojar desde la misma altura una pluma y un piedra. Como dice la física, ambas cayeron al mismo tiempo.



**CURIOSIDADES ESTADÍSTICAS**

Por la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa ([www.seio.es](http://www.seio.es))

**El drama del 'Challenger'**

El lanzamiento del *Challenger* del 28 de enero de 1986, que acabó con la muerte de sus 7 tripulantes, no habría tenido lugar si en la NASA hubieran aplicado la técnica estadística correcta para analizar los datos disponibles de lanzamientos previos. De hecho, como resultado de las conclusiones de la comisión que analizó el accidente, la NASA decidió crear un equipo con conocimientos estadísticos para, entre otras cosas, evaluar los riesgos probabilísticos de los subsistemas más importantes.

Fuente: R. D. Siddharta, E. B. Fowles y B. Hoadley *Risk Analysis of the Space Shuttle: Pre-Challenger Prediction of Failure*, Journal of the American Statistical Association, 84, No. 408 (1989), págs. 945-957.

**Estadística y spam**

Entre los algoritmos anti-spam más eficientes que usan los proveedores de correo como Gmail o Hotmail, están los basados en estadística bayesiana, que estiman la probabilidad de que un determinado mensaje sea spam, al comparar sus contenidos con una gran base de datos de mensajes indeseados.

Fuente: J. A. Zdziarski *Ending Spam: Bayesian Content Filtering and the Art of Statistical Language Classification*, (2005), No Starch Press.

**LOS NÚMEROS DE LA VIDA DIARIA**

**Probabilidad y el triste caso de Sally Clark**

**E**L 15 de marzo de 2007 Sally Clark, abogada de 42 años natural de Cheshire (Gran Bretaña), murió por un fallo cardíaco provocado por una excesiva ingesta de alcohol, después de haber sido acusada erróneamente de matar por asfixia a sus dos hijos: Christopher, de 11 semanas (muerto en 1996) y Harry, de 8 semanas (muerto en 1998). Fue juzgada en Inglaterra el 9 de noviembre de 1999.

En realidad, se trataba de la muerte súbita de dos bebés en una misma familia, situación calificada de altamente improbable por el tribunal de Chester que la condenó a cadena perpetua con ocho votos a favor y dos en contra. Interpretó que si la muerte súbita de un bebé es de 1/8.543, la de dos bebés sería de 1/8.543\*1/8.543, es decir, de 1 entre 73 millones. En aquella época el número de nacimientos en Inglaterra, Gales y Escocia rondaba los 700.000 al año, por lo que la probabilidad de ocurrencia por azar de este suceso era de 1 cada 100 años.

Tres años después fue puesta en libertad al revocarse la sentencia, que fue calificada de uno de los mayores errores judiciales de la historia moderna de Gran Bretaña. Era el error denominado "prosecutor fallacy", es decir, el error probabilístico cometido en los juzgados por un falso razonamiento científico. En octubre de 2001, la Real Sociedad Estadística Británica había expresado públicamente su preocupación por el mal uso de la estadística en los juzgados. En enero de 2002, su presidente escribió a Lord Chancellor, ministro de la Corona, comunicándole su interés en replantear el uso adecuado de la evidencia estadística en el sistema judicial. Como consecuencia de ello, se revisó el caso. Estudios posteriores demostraron que la muerte del primer



Sally Clark, en 2003, tras salir de prisión.

REUTERS

hijo de Sally había sido provocado por una infección respiratoria y que su segundo hijo había muerto por una infección bacteriana. Para Sally fue demasiado tarde. Había pasado tres años en prisión. El error judicial consistió en interpretar que la muerte súbita de un bebé nada tenía que ver con la de su hermano, aunque fuese de la misma familia. Es decir, se interpretaron ambos sucesos como independientes, lo que llevó a pensar que era prácticamente imposible que ambas muertes fueran accidentales. Ésta fue la interpretación que hizo el pediatra Sir Roy Meadow. Ignoró que pudiera existir una correlación entre ambos sucesos que cambiaría drásticamente la probabilidad de ocurrencia de muerte súbita. A consecuencia de su erróneo razonamiento, Meadow fue eliminado del registro británico de médicos.

De hecho, el pediatra no conocía que, si existe algún defecto genético, la probabilidad de muerte súbita del segundo hermano habiendo sucedido la del primero, era aproximadamente de 1 entre 100: la probabilidad de muerte súbita de los dos bebés era de 1/85.000, es decir 86 veces superior a la inicialmente estimada. Este cálculo se debió a Ray Hill, un estadístico de la Universidad de

Salford, que concluyó que la probabilidad de dos muertes súbitas seguidas era entre 4,5 y 9 veces más probable que dos infanticidios seguidos. El caso de Sally Clark no fue el único. Angela Cannings fue encausada por la muerte de dos de sus hijos, de los tres que habían fallecido por muerte súbita. En su juicio no se utilizó explícitamente el razonamiento estadístico, aunque sí se dijo que la muerte súbita de los tres niños era muy rara. Afortunadamente Angela también fue liberada en 2003 gracias a la investigación de varias muertes súbitas acaecidas con sus mismas bisabuelas paternas y maternas.

Una muerte súbita es 17 veces más frecuente que un asesinato. Dos muertes súbitas son 9 veces más probables que dos asesinatos y tres muertes súbitas suceden solamente dos veces más que tres asesinatos, pero eso no significa que tres muertes súbitas sean necesariamente asesinatos. La probabilidad refleja un grado de creencia de la ocurrencia de un suceso, y por pequeña que sea, siempre ha de tenerse en cuenta. Es ahí donde radica la calidad de un razonamiento científico.

Ana Fernández Militino. Catedrática de Estadística e Investigación Operativa de la UPNA