

El hombre anumérico (y la mujer también)

El anumerismo –una variante del analfabetismo– consiste en la falta de cultura numérica y probabilística. Es la incapacidad de tratar con conceptos matemáticos básicos y la dificultad para apreciar la naturaleza probabilística de la vida. Analizo aquí el libro de John Allen Paulos en el que presentó el anumerismo y muestro algunas consecuencias, en general, y de los errores estadísticos, en concreto.

Excusas para no saber

“Los números no se me dan.” “Es que las *mates* no son lo mío.” “Lo que pasa es que yo soy de letras, no de ciencias.”

¿Cuántas veces habremos escuchado frases como éstas? Lo cierto es que, como sociedad, abusamos de supuestas explicaciones como las anteriores para dar cuenta de nuestra dificultad (o, en el peor de los casos, incapacidad manifiesta) al tratar con conceptos, magnitudes y operaciones numéricas y probabilísticas de todo tipo, incluso las más sencillas.

Imaginemos que el meteorólogo de la televisión afirma que la probabilidad de lluvia para el sábado es de 50% y que para el domingo también es de 50%. ¿Podemos concluir, entonces, que la probabilidad de que llueva en algún momento del fin de semana es de $50\% + 50\% = 100\%$?

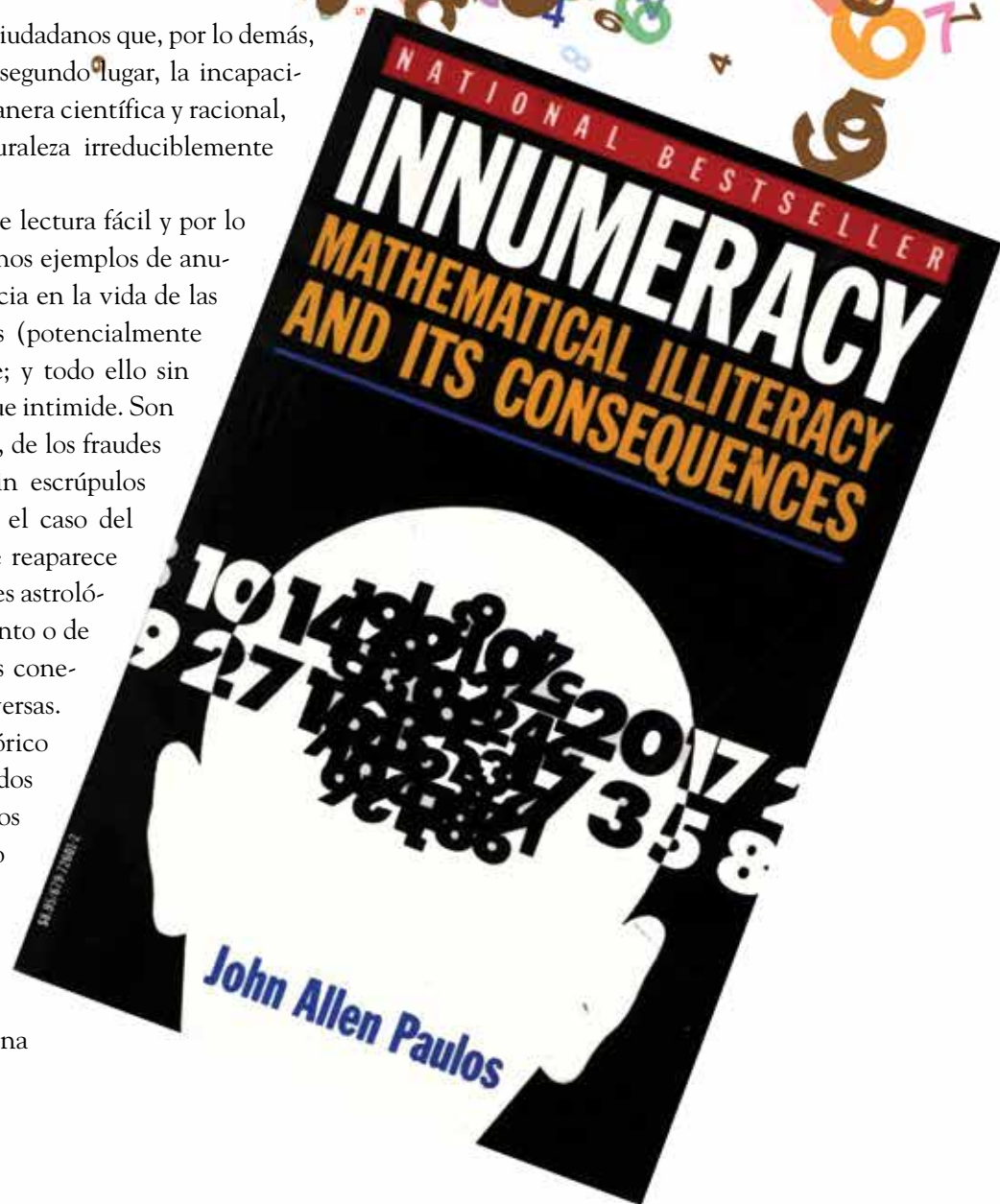
No todo el mundo puede percibir el error y mucho menos indignarse al respecto. El matemático y divulgador de la ciencia John Allen Paulos (1988) se refiere a esta variante del analfabetismo como *innumeracy*, neologismo que se ha traducido al español como “anumerismo”: la falta de cultura numérica y probabilística en la sociedad actual.

El anumerismo, un primer contacto

Hay dos componentes principales en el significado de este neologismo que me interesa destacar. En primer lugar, la incapacidad para desenvolverse con familiaridad al tratar con los conceptos fundamentales de *número*, *azar* y *probabilidad*; esta

incapacidad atormenta a demasiados ciudadanos que, por lo demás, pueden ser perfectamente cultos. En segundo lugar, la incapacidad para entender el mundo de una manera científica y racional, inclusive sin poder “apreciar la naturaleza irreduciblemente probabilística de nuestra vida”.

En su libro *El hombre anumérico* (de lectura fácil y por lo general amena), Paulos examina muchos ejemplos de anumerismo que se observan con frecuencia en la vida de las personas, así como las consecuencias (potencialmente desastrosas) que pueden desprenderse; y todo ello sin hacer uso de un aparato matemático que intimide. Son los casos, por citar sólo unos ejemplos, de los fraudes bursátiles perpetrados por asesores sin escrúpulos ante clientes mal informados (como el caso del corredor de valores de Baltimore que reaparece en Ellenberg, 2014), de las predicciones astrológicas y otras supercherías sin fundamento o de la estupidez de la parapsicología y sus conexiones con las pseudociencias más diversas. En pleno siglo XXI, en un periodo histórico en el que los conocimientos emanados de la ingeniería en biotecnología, los sistemas de posicionamiento global o las aplicaciones ligadas a Internet son herramientas básicas para comprender y manipular la realidad de las cosas en el mundo que nos rodea, no deja de ser lamentable –como opina





Paulos— que una fracción no despreciable de la población siga creyendo en los signos del zodiaco, las cartas del tarot, la comunicación con el más allá a través de médiums y otros “canales sensibles” o los poderes del cristal, el cuarzo rosa (¿o era el cuarzo verde?) y cualquier otra majadería de la misma ralea.

A este respecto, el lector interesado también puede sacar provecho de *El mundo y sus demonios*, libro en el que el divulgador Carl Sagan (1995) considera al conocimiento científico y al pensamiento racional como una luz que nos guía en medio de la oscuridad que supone tanto irracionalismo y superstición. Es más, como observó el propio Sagan y señaló también Paulos en su libro: la verdadera ciencia puede resultar igual de asombrosa (si no más) que toda esa cantidad de supuestos conocimientos y prácticas propias de las supersticiones y las pseudociencias (sin duda, zarandajas); además, tiene la virtud de que —casi con total seguridad— resulta cierta.

Ejemplos y consecuencias perjudiciales del anumerismo

Con una pizca de sentido común y un poquito de aritmética, el libro arranca en el Capítulo 1 con una colección de ejemplos que pueden llegar a suponer dificultades al lector general, es decir, anumérico. Es

el caso de los números muy grandes o muy pequeños, que implican millones, miles de millones, o billones, así como sus recíprocos. La comprensión que muchas personas tienen de estos números es mínima y Paulos menciona algunos métodos más o menos sencillos para tratar con ellos. Es el caso de la notación científica, de la búsqueda de conjuntos que consten de tantos elementos como indiquen tales números o de la práctica de la estimación de cualquier cantidad.

Como dice Paulos, estos cálculos son muy fáciles y a menudo arrojan respuestas sorprendentes. Así ocurre, verbigracia, al calcular el número de granos de arena que se necesitarían para llenar “la Tierra y los cielos”, cálculo que en el siglo III a.n.e. realizó el gran Arquímedes desafiando la idea de que tal número era tan grande que no podía ser contado (infinito).

El primer capítulo del libro termina con un párrafo que no me resisto a citar, pues ilustra lo que el autor llama la “persistencia inmortal”. Así pues, lector, inspira ahora profundamente... ¿Cuál es la probabilidad de que hayas inhalado al menos una parte del mismo aire que exhaló el célebre emperador Julio César cuando fue asesinado por el conspirador Bruto, en los idus de marzo del año 44 a.n.e.? O, cambiando el escenario histórico (como hizo bellamente Gore,



1993), ¿cuál es la probabilidad de inundar nuestros pulmones con millones de moléculas del mismo aire que respiraron a lo largo de su vida Buda el Sakiamuni, Jesús, Moisés o Mahoma; pero también Stalin, Hitler o Gengis Kan? La respuesta puede ser sorprendente: más de 99% (es decir, casi total seguridad).

Por otra parte, el Capítulo 2 está dedicado a la probabilidad y la coincidencia. Al inicio incluye una cita de Plutarco que puede aclarar las dudas que asaltan al hombre anumérico cuando se enfrenta a sucesos aparentemente improbables, como las coincidencias y sincronizaciones entre fenómenos sin relación: “No es ningún milagro que, en el largo transcurrir del tiempo, mientras Fortuna sigue su curso acá y acullá, hayan de ocurrir espontáneamente numerosas coincidencias.”

Para Paulos, una de las características del hombre anumérico es su tendencia a sobreestimar la frecuencia con la que ocurren las coincidencias, así como a dar más importancia que la mera anécdota a las supuestas correspondencias entre fenómenos de lo más dispares, de las cuales nada cierto cabe concluir. Por ejemplo, aun si fuera cierto que la secretaria del presidente Kennedy se apellidaba Lincoln y que la del presidente Lincoln se apellidaba Kennedy, ¿quiere esto decir, quizás, que el Universo se rige por una especie de armonía maravillosa y misteriosa, propia de filosofías como la *New Age*?

Por otro lado, ¿qué hay de cierto en la llamada “falacia del jugador” o de Montecarlo? Es decir, la creencia de que en el juego de los dados —o la ruleta o cualquier otro juego de azar—, tras una larga secuencia de resultados iguales, aumenta la probabilidad de obtener el resultado contrario. Un ejemplo de esta falacia es pensar que en el lanzamiento repetido de una moneda no trucada (por ejemplo, en 100 ocasiones) es más probable que el resultado siguiente sea cara, o sol, o *heads*, después de que hayamos obtenido de manera seguida un número elevado (incluso 99 veces de 100) de cruces, o águilas, o *tails*. La realidad no es así, pues las monedas no tienen memoria.

Otro ejemplo de cómo el hombre anumérico puede caer en esta falacia (Ellenger, 2014) es pensar que, después de haber sido padre de un número seguido de hijos del mismo sexo (digamos, después de



dos niñas), aumenta la probabilidad de que el siguiente hijo sea del sexo opuesto (en este caso, niño). Yo mismo soy un ejemplo fiel de esto: tras el nacimiento de mi hermana mayor vino al mundo mi segunda hermana; después, mi tercera hermana; sólo entonces nació yo; y aún después, mi hermana pequeña. En todos estos casos (complicaciones biológicas o genéticas aparte), el resultado de un “experimento aleatorio” concreto (por ejemplo, el sexo de un bebé recién nacido en el seno de una familia cualquiera) no puede estar influido por los sucesos ocurridos en el pasado (esto es, el sexo de los bebés ya nacidos en esa misma familia).

La verdad matemática de estas aseveraciones está al alcance de cualquiera (véase, por ejemplo, Ramsey y Schafer, 2013). En todo caso, el hecho de que el hombre anumérico prefiera vivir en su ignorancia no implica que otros no puedan obtener beneficio de este conocimiento,¹ como los casinos y las casas de apuestas de Las Vegas, Montecarlo o cualquier otra parte del mundo. No deja de ser algo para reflexionar: Paulos opina que, en ocasiones, quien gana y quien pierde una y otra vez, quienes son reconocidos por todos los demás como afortunados o desafortunados, pueden ser sólo personas que se han quedado permanentemente “atascadas” en el lado bueno (o en el malo) del marcador.

¹ Quienes tengan problemas para comprender la naturaleza del azar y sus repercusiones en la vida diaria pueden consultar, entre otras muchas, la obra de Beltrami (1999).



En el Capítulo 3, Paulos considera el fenómeno de las pseudociencias, con el convencimiento de que su proliferación suele ir de la mano del anumerismo. Quienes practican las pseudociencias se valen, en ocasiones, de ideas propias de las matemáticas que pueden resultar atractivas a quienes las desconocen (en realidad, pura apariencia sin contenido: mero *attrezzo*), como formas geométricas, términos algebraicos, correlaciones poco comunes... “cualquier cosa sirve para adornar las insensateces más absurdas”. Entre las pseudociencias consideradas por Paulos, tienen plena cabida creencias tan absurdas como la parapsicología, la percepción extrasensorial, lo paranormal, los sueños proféticos, la astrología, el horóscopo, el fenómeno ovni, los tratamientos médicos fraudulentos o la numerología. Entonces, ¿por qué creemos en éstas y otras estupideces, en una colección creciente de prácticas sin fundamento? ¿Dónde cabe encontrar el origen de esta voluntad nuestra de creer en algo de lo que no hay evidencia racional?²

El Capítulo 4 profundiza en las razones que, según Paulos, pueden contribuir a explicar el hecho de que el anumerismo esté tan extendido entre quienes, por otra parte, pueden ser personas con una buena cultura general, incluso instruidos. En resumen, las razones que el autor encuentra son tres. 1) Una deficiente enseñanza de las matemáticas, que se extiende desde los niveles más básicos hasta la universidad y que mantiene al estudiante lejos del mundo real y lejos, también, de la componente lúdica de las matemáticas –pues las matemáticas pueden ser entretenidas, incluso divertidas, también para el lector más joven (véase, por ejemplo, la obra de Frabetti, 2000)–. A esta falta de calidad en la docencia de las matemáticas contribuye el hecho, quizás paradójico pero real, de que incluso los profesores de matemáticas ¡suelen tener mala formación en matemáticas! 2) Existe un cierto bloqueo psicológico que empeora la situación. Asimismo, 3) un conjunto de falsas ideas y prejuicios románticos sobre la naturaleza del pensamiento matemático y sobre los propios matemáticos.

² El lector interesado puede consultar las obras de Sagan (1998), Shermer (2002) y Woods y cols. (2004).

Las consecuencias perjudiciales del anumerismo en general, y de los errores estadísticos en concreto, se consideran en el Capítulo 5 del libro de Paulos, que da fuerza al conflicto que surge entre las prioridades del individuo *vs.* la sociedad. El autor expone algunas situaciones en las que la falta de una cultura matemática puede afectar a nuestras relaciones interpersonales, como en la toma de decisiones. Ejemplo del anumerismo es el hecho de que las fracciones puedan suponer un verdadero dolor de cabeza, una auténtica fuente de frustración, para muchas personas. Cito del texto de Paulos:

Se dijo que un candidato a la presidencia [de los Estados Unidos] preguntó a su séquito de prensa si alguien sabía convertir $2/7$ a tanto por ciento diciendo que era un problema de los deberes de su hijo. [...] Estoy convencido de que una minoría importante [dice Paulos] no pasaría un examen sencillo sobre porcentajes, decimales, fracciones y las conversiones entre los mismos.

Y, me apresuro a aclarar, no seré yo quien le lleve la contraria.



■ Reflexiones finales: por la erradicación del anumerismo

■ El libro de Paulos termina con una serie de reflexiones del autor sobre el anumerismo. Destaco tan sólo una: “Me angustia y me aflige una sociedad, la mía, que depende tanto de la matemática y la ciencia y que, sin embargo, parece tan indiferente al anumerismo y al analfabetismo científico de tantísimos de sus ciudadanos.” No puedo más que coincidir con Paulos, pues también a mí me preocupa ver que la torpeza numérica se expande sin freno aparente en el seno de nuestra sociedad, a través de nuestros medios de comunicación, entre nuestros gobernantes.

Aunque las circunstancias históricas, sociales y de todo tipo en las que yo escribo actualmente difieren del contexto al que se refería Paulos, creo que también aquí y ahora son válidas sus observaciones, pues no parece que las cosas hayan cambiado para mejor. En verdad, me duele ver cómo mis propios estudiantes son presa del anumerismo incluso en las cuestiones más sencillas, quizás por causas complejas y difíciles de entender pero que hay que corregir cuanto antes, pues este analfabetismo matemático limita nuestro entendimiento del mundo y restringe el desarrollo futuro de nuestras capacidades. En palabras, una vez más, de Sagan (1998):

Conocer algo sólo de forma cualitativa es conocerlo de manera vaga. Si tenemos un conocimiento cuantitativo –captando alguna medida numérica que lo distinga de un número infinito de otras posibilidades– estamos comenzando a conocerlo en profundidad, comprendemos algo de su belleza y accedemos a su poder y al conocimiento que proporciona. El miedo a la cuantificación supone limitarse, renunciar a una de las perspectivas más firmes para entender y cambiar el mundo.

Igual que Paulos con su libro, yo también quiero contribuir con este sencillo texto a fomentar el correcto sentido de la proporción entre los números y a valorar la naturaleza esencialmente probabilística de nuestra vida en concreto y de la vida en general.

José Antonio González Oreja

Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

jgonzorj@hotmail.com

Lecturas recomendadas

- Beltrami, E. (1999), *What is Random? Chance and Order in Mathematics and Life*, Nueva York, Springer, 201 pp.
- Ellenberg, J. (2014), *How Not to be Wrong. The Power of Mathematical Thinking*, Nueva York, Penguin, 480 pp.
- Frabetti, C. (2000), *Malditas matemáticas. Alicia en el País de los Números*, Madrid, Alfaguara, 131 pp.
- Gore, A. (1993), *La Tierra en juego. Ecología y conciencia humana*, Barcelona, Emecé, 351 pp.
- Paulos, J. A. (1988), *Innumeracy. Mathematical Illiteracy and Its Consequences*. Nueva York, Vintage Books, 208 pp.
- Ramsey, F. L. y D. W. Schafer (2013), *The Statistical Sleuth. A Course in Methods of Data Analysis*, 3.ª ed., Boston, Brooks/Cole, 760 pp.
- Sagan, C. (1995), *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad*, Barcelona, Planeta, 504 pp.
- Sagan, C. (1998), *Miles de millones*, Barcelona, Ediciones B, 328 pp.
- Shermer, M. (2002), *Why People Believe Weird Things. Pseudoscience, Superstition, and other Confusions of Our Time*, Nueva York, Holt Paperbacks, 384 pp.
- Woods, J., A. Irvine y D. Walton (2004), *Argument. Critical Thinking, Logic and the Fallacies*, Toronto, Pearson, 370 pp.