

FUTURO

Las matemáticas ocultas en la vida cotidiana

Los expertos reunidos en Madrid subrayaron las aplicaciones prácticas de cada avance en su lenguaje abstracto

DJ. A. AUNIÓN, Madrid
 os caminos paralelos. En uno está el mundo físico, la naturaleza, la vida cotidiana del hombre. En el de al lado, ese lenguaje de pensamiento abstracto llamado matemáticas. Pero en el trayecto ambos caminos se conectan, mejorando de tal manera y tan a menudo la vida del hombre que los ejemplos se convierten en infinitos, tan cotidianos, que no hace falta más que ir al baño, encender la calefacción o el ordenador para encontrar matemáticas.

El ejemplo de los caminos paralelos lo ponía Gutam Mukharjee (45 años), del Instituto Indio de Estadística, durante un descanso de las sesiones del Congreso Internacional de Matemáticos que se acaba de celebrar en Madrid. Allí, unos 3.500 expertos discutieron sobre el presente y el futuro de esta ciencia y, además, mostraron cómo las matemáticas envuelven la vida cotidiana.

►**Del termostato al buscador de Internet.** Cuando alguien pone el termostato de la calefacción a una temperatura de 20 grados, la máquina encenderá los radiadores hasta que la casa esté un poco por encima de esos 20 grados. Después los apagará hasta que el ambiente esté un poquito por debajo de lo deseado. Luego volverá a encenderlos...

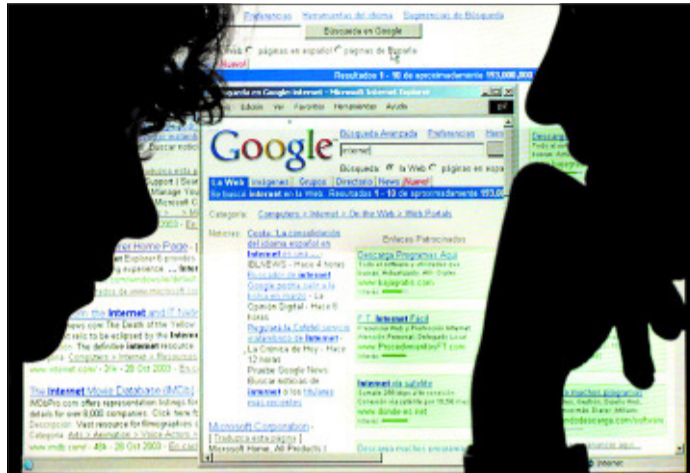
“La estrategia —cuándo se enciende, cuándo se apaga— no es trivial. Para calcularlo se utilizan ecuaciones matemáticas”, explica Enrique Zuazua, profesor de la Universidad Autónoma de Madrid. Esas mismas ecuaciones se usan para mantener una velocidad constante en los lectores de CD, o para saber hasta dónde hay que llenar de agua la cisterna, añade.

“La gente está acostumbrada a que las cosas funcionen solas, pero detrás hay algo que las hace funcionar”, explica Zuazua. Al introducir una palabra en el buscador de Internet, por ejemplo, en Google, los resultados tampoco son casuales. “Los matemáticos imaginamos la Red como un montón de canicas colocadas sobre una superficie. Hay que identificar quiénes son los que miran y quiénes los que son mirados, buscar la palabra que se pide y jerarquizar los resultados —si buscas la palabra Kleinberg, quieres encontrar a Jon Kleinberg, el científico que acaba de obtener el premio Nevanlinna, no al señor Kleinberg que vive no sé dónde”. Todo eso se hace a través de algoritmos que contemplan todas esas variables.

►**El casco de los ciclistas y el coche que menos consume.** En los últimos años, la forma de los cascos de los ciclistas, al menos los que usan en una contrarreloj, ha cambiado: redondeados por delante, acabados en pico por detrás..., y no se trata de una cuestión estética, sino de aerodinámica, que intenta mejorar el rendimiento de los deportistas. Mediante ecuaciones, se simula el comportamiento de un objeto sólido (el casco, la bicicleta...) en interacción con un fluido (el aire) hasta dar con el diseño más eficiente (en este caso, el que ponga menos resistencia al aire). En los aviones, los coches o los barcos se utiliza el mismo procedimiento, y el diseño variará en función del objetivo: que sea más rápido, más estable o que gaste menos combustible.



Lanzamiento de una sonda espacial (izquierda) y el artista Keizo Ushio durante el Congreso de Matemáticos. / EFE / M. E.



Dos usuarios de Internet consultan el buscador Google. / GORKA LEJARCEGI

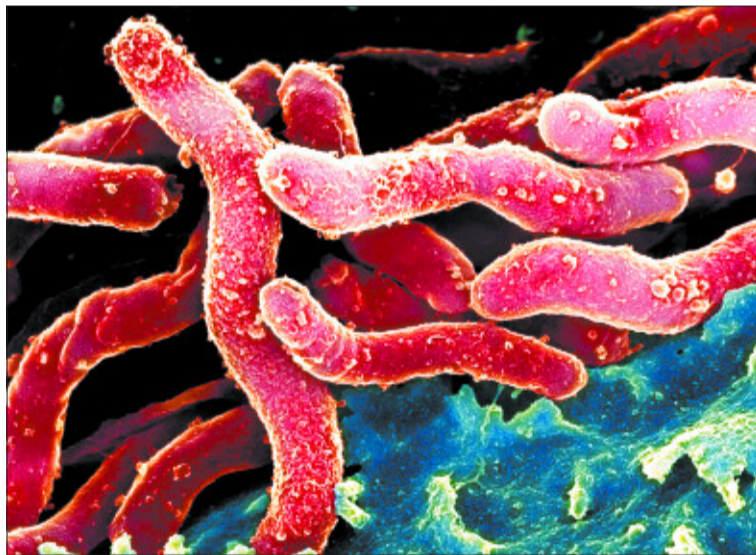


Imagen de bacterias (izquierda) y el ciclista Lance Armstrong compitiendo en el Tour de Francia. / AGE / AP



►**Decisiones y jerarquías reales.** En las empresas, más allá de las jerarquías de jefes, subjefes, y tropa, las matemáticas permiten conocer la jerarquía real: qué empleado tiene mejores contactos o a quién hay que dirigirse para canalizar mejor una información. Lo hacen los matemáticos sometiendo los registros de sus correos electrónicos a la teoría de Grafos. Las aplicaciones de las matemáticas en sociología son muy amplias y van más allá de la estadística. Sirven incluso para evitar la propagación de una epidemia o para disminuir su impacto. Cuando no se dispone de medios para inmunizar o controlar a toda la población, las matemáticas permiten determinar a qué personas hay que vacunar para reducir el riesgo, explica Ángel Sánchez, de la Universidad Carlos III de Madrid.

►**De la célula al espacio.** Predecir el comportamiento de una célula (por ejemplo, una bacteria) y después programarla para que realice una función distinta, la que se necesite en cada momento. La segunda parte sería imposible sin la primera, predicción que se hace con matemáticas. Eso es lo que están haciendo en la Universidad de Valencia y la Universidad Politécnica de Valencia.

Y de lo más pequeño y cercano, a lo más lejano, el espacio. De nuevo con simulaciones matemáticas se calcula en qué momento exacto una sonda espacial ha de apagar los motores al entrar en contacto con la gravedad, y en qué momento, ya cerca del suelo, debe abrir los paracaídas y volver a encender los motores para aterrizar en su destino sin hacerse papilla.

►**Una escultura como una ecuación.** Música, pintura, escultura..., las artes se han apoyado siempre, de una u otra manera, en las matemáticas. Un ejemplo es la obra del escultor japonés Keizo Ushio, que trabaja con formas geométricas y topológicas como la Banda de Moëbius (una cinta de una sola cara y no orientable), o el toro (una superficie cerrada producto de la unión de dos circunferencias). Una muestra de esta última, realizada en granito durante el Congreso de Matemáticos, se puede encontrar en el futuro Centro de Física del campus de Cantoblanco (Madrid) del CSIC. A partir de cálculos matemáticos, Ushio fragmenta las formas para convertirlas en sus esculturas. “Las matemáticas son un lenguaje universal, y no hace falta papel para plasmarlas”, explica. De hecho, asegura que hace sus cálculos “mentalmente”.

Ecuaciones contra el crimen

LN. JUNQUERA, Madrid
 a oportunidad hace al ladrón. Parece un refrán, pero es una corriente en la que se apoya una nueva modalidad de la matemática aplicada bautizada con el sugerente nombre de modelos matemáticos de la criminalidad.
 “Un zorro puede tener no tener hambre, pero como pase por delante un conejo, se lo va a comer. Si dejas un coche de lujo

intacto en un barrio marginal, no le pasará nada. Pero si lo dejas con un faro roto, la gente empezará a pensar que no tiene propietario, que está abandonado... y para cuando vayas a buscarlo, estará desguazado. Lo hacen porque parece gratis, y porque el de enfrente lo hace. Frenar la exposición a la delincuencia puede evitar un contagio de actitudes”, explica Juan Carlos Nuño, profesor de

matemática aplicada de la Universidad Politécnica de Madrid. “A partir de un tratamiento estadístico de los datos podemos predecir la evolución temporal de fenómenos en estado latente”, afirma Miguel A. Herrero, catedrático de la Complutense.
 Siguiendo estas teorías, el jefe de la policía de Nueva York decidió a principios de los noventa castigar con dureza los delitos menores para

evitar que fueran a más. Lo llamó “la teoría del primer cristal roto” y partía del convencimiento de que si una persona rompía una ventana y veía que no pasaba nada, al día siguiente, entraría en la casa y se llevaría el televisor. Funcionó. El índice de criminalidad bajó un 40%.
 “Si un médico ve en el análisis de un paciente que le ha subido mucho el colesterol, podrá tomar medidas para evitar un

infarto. Nosotros igual”, afirma Herrero.
 “Un modelo es mucho más que estadística, es el análisis de la experiencia. Duplicar la presencia policial en una comunidad puede hacer que la delincuencia disminuya, pero convierte a las zonas colindantes en más vulnerables porque los delincuentes se desplazan, no desaparecen”, explica Nuño. “A veces, es mejor mantener el control de un problema que intentar erradicarlo; los rebrotes pueden ser mucho más graves”, añade Herrero.