



Jesús Guillera escribe en una servilleta uno de los algoritmos que ha publicado en revistas internacionales de matemáticas. JOSÉ MIGUEL MARCO

Ciencia | Un zaragozano, exprofesor de instituto, ha obtenido once fórmulas inéditas para calcular los infinitos decimales del número Pi. La comunidad científica internacional se enfrenta ahora a otro reto: saber por qué esta familia de algoritmos funciona

Las once fórmulas de Pi de una mente maravillosa

π

3, 14159265358979323846...

Un número irracional. Pi no es un número exacto sino que es de los llamados irracionales, ya que tiene infinitas cifras decimales.

Jesús Guillera (Zaragoza, 1955) fue un niño normal que destacaba bastante más por su falta de interés por el fútbol que por su amor por los estudios. «Fui a La Romareda una vez con mi padre y mi tío, pero me pasé todo el partido mirando el carrito de los refrescos, porque me encantaba la Coca-Cola», recuerda. Sus años en el colegio (el Calasancio) tampoco hacían presagiar un futuro brillante: las ciencias le gustaban, pero le costaba hincar codos. «En mi primera reválida, a los 14 años, saqué un 6. Nada del otro mundo», dice.

Entonces, llegó su primera revelación: «Un día, me apeteció estudiar, me di cuenta de que podía dar mucho más», asegura. En solo unos meses, se convirtió en uno de los mejores: quería aprenderlo todo y disfrutaba con todas las asignaturas. Luego vino su carrera de Físicas, sus años como profesor de instituto (casi siempre en Aragón, excepto cinco cursos en Valdepeñas) y, de repente, una crisis de esas que, por increíble que parezca, lo ponen todo en su sitio.

Pero para entender por qué Guillera ha hecho historia, hay que hablar antes de Srinivasa Ramanujan, el humilde joven indio sin formación universitaria que, en 1913, mandó una carta a Godfrey Ha-

UN DESCUBRIMIENTO COMPLEJO

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (6n)!}{2880^{3n} n!^6} (5418n^2 + 693n + 29) = \frac{128\sqrt{2}}{\pi^2}$$

En busca de una teoría. Las once fórmulas de Jesús Guillera pertenecen a la misma familia. Cuatro de ellas están demostradas según estrictos procesos de verificación y todas funcionan numéricamente, aunque no se sabe por qué. Los algoritmos

de Ramanujan pueden explicarse a partir de integrales elípticas, las operaciones que calculan el perímetro de la elipse, pero estas no. Ahora, se busca la teoría que les dé una explicación. En la imagen, una de las más complicadas de Guillera.

rold Hardy, un prestigioso matemático de la Universidad de Cambridge. Dentro, viajaban un montón de fórmulas extraordinarias para calcular a gran velocidad los infinitos decimales de Pi.

Hoy, estas fórmulas siguen vigentes y han permitido calcular billones de fracciones: con una de ellas, cada vez que se añade un sumando se calculan ocho nuevos decimales. Años después, los hermanos Chudnovsky dieron con un algoritmo que añade 14 decimales exactos al valor calculado para Pi. Y hace poco más de una década, un profesor de instituto, alejado de

los círculos matemáticos de renombre, dio con toda una familia de fórmulas no descubiertas hasta el momento. Eran (y son) once, de las que cuatro se consideran comprobadas, aunque todas funcionan numéricamente. Ese profesor era Jesús Guillera y lo logró desde su casa, en el centro de Zaragoza.

Un hallazgo único

Fue entre el año 2000 y el 2002. El padre de Guillera había fallecido y su madre sufría alzhéimer. Profesionalmente, Jesús también había perdido la ilusión: cayó de ba-

ja por estrés y se alejó de la docencia, pero no de las matemáticas. Pasaba horas y horas investigando, leyendo, comprobando, conduciendo a su mente hacia un frenesí creativo sin destino conocido. «Recuerdo haber comprado en la librería Pons, especializada en matemáticas, un manual titulado 'El fascinante mundo de Pi'. Era muy divulgativo, recogía todo lo que había hasta ese momento», explica. «Después, me compré otro libro de Ramanujan. Solo quería comprender mejor su trabajo, no pensaba que yo fuera a descubrir nada», asegura.

Pero las musas encendieron una luz en su cerebro que, conforme pasaban los días, era cada vez más difícil de ignorar. En esos dos años dio con sendas fórmulas que, según comprobó, funcionaban a la hora de calcular los decimales de Pi de forma correcta. Aunque su intuición le decía que todavía no eran conocidas, invirtió días y noches en busca de una pista que le dijera que había llegado tarde, que otro las había pensado primero. «Las repasaba una y otra vez. Las volvía a calcular. Las buscaba en las publicaciones de otros», insiste. Hasta que se dio cuenta de que llevaban siglos esperándole a él.

Aún le brillan los ojos cuando recuerda el mail que le envió al matemático estadounidense Doron Zeilberger, una eminencia en este campo. Dentro, una pequeña presentación y sus dos criaturas. «Habrían pasado cinco minutos cuando me contestó con un 'gracias'. ¿Solo gracias? -pensé-. ¿Ya está?», dice, como si volviera a aquel día. Poco después, en un periodo de tiempo que no sabe precisar («hora y media, como mucho»), llegó la felicidad. «Recibí el segundo mail, en el que me felicitaba y corroboraba el hallazgo. Yo tenía preparado un artículo de cinco páginas en el que explicaba todo. Le dije que si se lo podía enviar y me contestó que sí. Y me pidió permiso para publicarlo en la revista *Advances in Applied Mathematics*». Cinco páginas bastaron para que Zeilberger, y toda la comunidad matemática, se aprendieran el apellido de Guillera, que prefiere, no obstante, tirar de humildad.

En 2003, Guillera dio con otras cinco fórmulas de la misma familia. «Tenía la intuición de que había más, y escribí un programa de ordenador para encontrarlas. Cuando me fui a la cama, lo puse a ejecutar. A la mañana siguiente, había hallado cinco más. Fue otro de esos momentos que voy a recordar siempre», explica.

En los años siguientes, empezó unos cursos de doctorado en la Universidad de Zaragoza y su tesis, centrada en sus propios hallazgos y en el trabajo de Ramanujan, fue elegida premio extraordinario. La dirigieron Eva A. Gallardo, que curiosamente es especialista en espacios de Hardy (el descubridor de Ramanujan), y Wadim Zudilin, un investigador ruso especialista en el genio indio que, además, ha sido el primero en sugerir que las fórmulas de Guillera podrían estar relacionadas con otra compleja teoría, la de Calabi-Yau.

Pero, ¿por qué funcionan?

Los once algoritmos de Guillera pertenecen a la misma familia, y el reto es ahora descubrir la teoría que es, a su vez, el origen de los once. Algunos científicos aventuran que deberán pasar varias décadas para encontrar la relación.

El número Pi es la constante que relaciona el perímetro de una circunferencia con la amplitud de su diámetro. La frenética búsqueda de sus decimales está guiada por el deseo de saber si es un número normal. Pero en las fórmulas de Guillera no hay círculos ni figuras elípticas (por ejemplo, las encontradas por Ramanujan pueden explicarse a partir de integrales elípticas). Y nadie sabe por qué entonces aparece en ellas el número Pi. Cuando esto se comprenda, se habrá dado un nuevo paso.

LARA COTERA