

EL DESAFÍO DE FERMAT

Francisco J. Pérez Rubio



«He encontrado una demostración absolutamente maravillosa pero el margen de esta hoja es demasiado estrecho para incluirla»

Con estas palabras dejó escrito Pierre de Fermat (1601-1665) un desafío a los matemáticos de su época y posteriores que ha obsesionado a generaciones enteras de matemáticos durante más de 300 años.

Su teorema, conocido como *El Último Teorema de Fermat*, es de una dificultad inmensa y sin embargo, está expresado de una forma tan simple que puede entenderlo un alumno de 1º de ESO. Fermat modificó la ecuación $x^2 + y^2 = z^2$ la cual tiene solución para las denominadas ternas pitagóricas (ej.: $3^2 + 4^2 = 5^2$), llegando a la ex-

presión general: $x^n + y^n = z^n$ y formulando su teorema en los términos siguientes:

«Es imposible escribir un cubo como la suma de dos cubos, o escribir una cuarta potencia como la suma de dos cuartas potencias, o escribir en general, cualquier potencia mayor de dos como la suma de dos potencias iguales».

A partir de su formulación numerosos científicos dedicaron parte de su vida a encontrar dicha demostración; pero los avances fueron realmente simbólicos. Euler, casi cien años después, consiguió demostrar el caso de $n = 4$ y $n = 3$, este último recurriendo al empleo de los números complejos. Poco a poco fueron llegando otras demostraciones que dejaron reducido el problema a demostrar el teorema únicamente para los números primos de n . Es decir, 175 años después se abandonó la idea de ir demostrando número a número. Eran pequeñas satisfacciones; pero tan sólo quedaban... ¡infinitos números primos!

Hubo una época en la que se pensó que el teorema de Fermat era indecidible, es decir que tal vez fuera cierto, pero que no existía ningún modo de demostrarlo (ej., el enunciado: *«Yo soy un mentiroso»*).

Durante cientos de años el Último Teorema de Fermat permaneció siendo un desafío que atrajo la atención de curiosos, aficionados y grandes científicos:

El ya mencionado Leonhard Euler (1707-1783); Sophie Germain (1776-1831) que se hizo pasar por hombre para poder estudiar su gran pasión: las matemáticas, y a la que la astucia hizo ser una precursora de lo que hoy denominamos «educación a distancia»; Cauchy y Lamé que afirmaron ante la Academia Francesa haber demostrado el teorema de Fermat y mantuvieron una enconada pero infructuosa lucha; Evariste Galois (1811-1832), controvertido, político apasionado que trabajó toda la noche escribiendo teoremas sobre resolución de ecuaciones quinticas (del tipo: $ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f = 0$)



El británico Andrew Wiles resolvió el desafío de Fermat en 1995

en un desesperado intento por transmitir sus conocimientos, antes de acudir, a la mañana siguiente, a un duelo en el cual murió. Paul Wolfskehl, un industrial alemán, rico y mecenas que ante el rechazo de la mujer que amaba, decidió suicidarse y al que tan sólo la casualidad de descubrir esa noche el desafiante teorema, le hizo apasionarse hasta el extremo de legar una gran parte de su fortuna a quien demostrara el último teorema de Fermat. Yutaka Taniyama (1926-1957) y Goro Shimura (1927) cuyos estudios sobre las *formas modulares* —caracterizadas por su enorme grado de simetría— les llevó al sorprendente descubrimiento de que entre las formas modulares y las *ecuaciones elípticas* parecía existir una relación directa. Cada ecuación elíptica podía asociarse con una forma modular. (Las ecuaciones elípticas o curvas elípticas, ni son elípticas ni están curvadas, son ecuaciones de la forma: $y^2 = x^3 + ax^2 + bx + c$ donde a , b y c son números enteros. Se utilizaban anti-

guamente para medir el perímetro de una elipse o la longitud de las órbitas planetarias). Ni Taniyama ni Shimura pudieron demostrar dicha relación de forma inequívoca, por lo que nació así la denominada *Conjetura de Taniyama-Shimura*. Su colaboración terminó cuando en noviembre de 1957, Taniyama se suicidó.

Gerhard Frey que en 1984 logró transformar la ecuación de Fermat en una ecuación elíptica y mostró que su ecuación elíptica estaba ligada a la conjetura de Taniyama-Shimura, con lo cual el problema básicamente quedaba reducido a demostrar la mencionada conjetura —tarea nada fácil—.

Fue finalmente el inglés Andrew Wiles, quien en 1995, después de infatigables años de silencioso trabajo y múltiples fracasos, logró demostrar la conjetura de Taniyama-Shimura, la pieza final de un rompecabezas que había durado 350 años.

Wiles estuvo interesado desde niño en el último teorema de Fermat cuando el

azar hizo que lo descubriera leyendo un libro de la biblioteca pública y se convirtió en su sueño, al que dedicó, en secreto, miles de horas.

El último teorema de Fermat, el reto de un bromista, un auténtico genio aficionado a las matemáticas, —su verdadera profesión fue la de juez en Toulouse ya que por aquellos tiempos las matemáticas no daban de comer— posee una belleza y simplicidad tentadora. Es difícil plantear algún enigma en otras ciencias tales como la física, la biología, etc., que haya permanecido tanto tiempo. En su resolución se unieron dos mundos matemáticos completamente distintos: las formas modulares y las ecuaciones elípticas. Como suele suceder, alguien puso la última piedra. Pero quiero dejar constancia de mi homenaje a todos los científicos que pusieron las bases hasta llegar a Wiles. ●