

El enigma

de

F e r m a t

John
Lynch

Por fin nos encontramos en una habitación que, aunque no estaba abarrotada, era lo bastante amplia para contener todo el Departamento de Matemáticas de Princeton con ocasión de las grandes celebraciones. Aquella tarde en particular no había demasiada gente allí, pero sí la suficiente como para que dudara de quién era Andrew Wiles. Tras unos instantes, observé a un hombre de aspecto tímido que escuchaba las conversaciones a su alrededor bebiendo té mientras asistía a la reunión ritual de cerebros que los matemáticos de todo el mundo efectúan cada tarde alrededor de las cuatro. Él, simplemente, supuso quién era yo.

Fue el final de una semana extraordinaria. Me había reunido con algunos de los mejores matemáticos del momento y había empezado a obtener una visión de su mundo desde dentro. Aquél fue nuestro primer encuentro a pesar de todos mis intentos anteriores de concertar una cita con Andrew Wiles para hablar con él y convencerlo de que tomara parte en un documental sobre sus logros para la serie *Horizon* de la BBC. Aquél era el hombre que recientemente había anunciado haber hallado el Santo Grial de las matemáticas, el hombre que aseguraba haber demostrado el último teorema de Fermat. Mientras hablábamos, Wiles tenía un aire distraído y retraído, y, aunque era educado y amistoso, era evidente que me quería lo más lejos posible

© Isaiás Ortega, videogramas del video *Viernes del co Subterráneo*, 1998.



de él. Explicó con sencillez que no le sería posible concentrarse en nada excepto en su trabajo, que estaba en una etapa crítica, pero que tal vez en el futuro, cuando la presión actual hubiera desaparecido, estaría encantado de tomar parte en el programa. Sabía, y él sabía que yo lo sabía, que se estaba enfrentando al derrumbamiento de la ambición de su vida, y que el Santo Grial se había revelado ahora nada más que como una copa bastante bonita y valiosa, pero corriente. Había encontrado un punto débil en su anunciada demostración.

La historia del último teorema de Fermat es única. En la época en que hablé por primera vez con Andrew Wiles había llegado a la conclusión de que se trataba de una de las grandes historias en la esfera del esfuerzo científico y académico. Vi los titulares en el verano de 1993, cuando la demostración había puesto las matemáticas en las primeras planas de los diarios de ámbito nacional de todo el mundo. En aquel momento sólo tenía un vago recuerdo de lo que era el último teorema, pero vi que aquello era algo muy especial y que tenía un cierto aroma a documental para *Horizon*. Pasé las siguientes semanas hablando con varios matemáticos: los que estaban profundamente implicados en la historia, o estaban muy próximos a Andrew, y los que simplemente sentían la emoción de ser testigos de un gran evento en su campo. Todos compartieron generosamente conmigo sus conocimientos sobre historia de las matemáticas y me comunicaron con paciencia lo poco que pude comprender de los conceptos involucrados. Pronto tuve la certeza de que sólo una media docena de personas en todo el mundo estaban en condiciones de comprender realmente todo el material sobre el tema. Durante un tiempo me pregunté si estaría loco al intentar grabar el documental. Pero de aquellos matemáticos aprendí acerca de la rica historia y sobre el aún más profundo significado de Fermat para las matemáticas y los que las practican, y aquí, me di cuenta, era donde realmente estaba la historia.

Conocí los orígenes del problema en la antigua Grecia y supe que el último teorema de Fermat era el pico más alto del

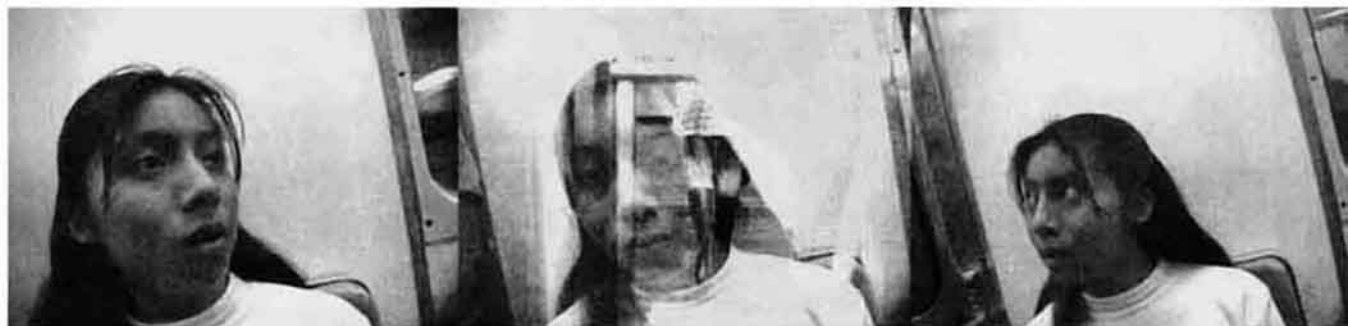
EL ÚLTIMO TEOREMA DE

Pierre de Fermat nació el 17 de agosto de 1601 y murió el 12 de enero de 1665. Es, quizá, el más famoso teórico de los números que haya existido jamás. Es por ello sorprendente el hecho de que Fermat era abogado y que las matemáticas eran para él sólo una afición. Sorprende más aún el que únicamente haya publicado un artículo matemático en toda su vida y que lo hiciera de manera anónima, como un apéndice para el libro de un colega.

Dado que Fermat se rehusó a publicar su obra, fue su hijo Samuel quien se dio a la tarea de recopilar sus trabajos matemáticos, sus cartas, sus comentarios escritos en libros, etcétera, con la idea de publicar las ideas matemáticas de su padre. Fue así como se dio a conocer el famoso "último teorema", el cual fue hallado por Samuel en una nota marginal escrita en la *Aritmética* de Diofanto. El teorema establece que:

Himalaya de la teoría de números. Me introdujeron en la belleza estética de las matemáticas y empecé a apreciar qué significa describir las matemáticas como el lenguaje de la naturaleza. A través de los coetáneos de Wiles capté la naturaleza hercúlea de su trabajo al reunir las técnicas más recientes para usarlas en su demostración. Sus amigos en Princeton me hablaron del intrincado progreso que obtuvo durante años de estudio en solitario. Me construí una imagen extraordinaria sobre Andrew Wiles y el enigma que dominaba su vida, pero parecía destinado a no encontrarme jamás con él en persona.

Aunque las matemáticas relacionadas con la demostración de Wiles se cuentan entre las más difíciles del mundo, descubrí que la belleza del último teorema de Fermat radica en el hecho de que el problema en sí es tremendamente fácil de entender. Constituye un enigma que se puede enunciar en términos comprensibles para cualquier escolar. Pierre de Fermat fue un hombre de la tradición renacentista que estuvo en el centro del redescubrimiento de la antigua sabiduría griega. Pero él enunció una pregunta en la que los griegos no habían pensado, y al



F E R M A T

$$x^n + y^n = z^n$$

no tiene soluciones enteras diferentes de cero para x , y , z , cuando $n > 2$.

Fermat escribió: "He descubierto una prueba verdaderamente notable para la cual este margen resulta demasiado pequeño".

La nota fue escrita alrededor de 1630, cuando estudiaba la *Aritmética* de Diofanto. Aunque existen evidencias de que Fermat supo al menos cómo demostrar los casos especiales de $n = 3$ y $n = 4$, el matemático jamás volvió a hacer mención del teorema general. **JESR**

hacerlo creó el que llegaría a ser el problema más difícil de resolver. De forma tentadora, dejó una nota para la posteridad en la que sugería que poseía una respuesta, pero no cuál era. Éste fue el inicio de una caza que duró tres siglos.

Este periodo de tiempo refuerza la importancia del enigma. Es difícil concebir algún problema, en cualquier disciplina científica, tan simple y claramente planteado que pueda haber resistido durante tanto tiempo el examen de los progresos del conocimiento. Consideremos los avances en física, química, biología, medicina e ingeniería desde el siglo XVII. En medicina se ha progresado desde los "humores" hasta la ingeniería genética, se han identificado las partículas atómicas fundamentales y hemos llevado hombres a la Luna; pero, en teoría de números, el último teorema de Fermat permanecía inexpugnable.

Durante un tiempo en mi investigación busqué las razones por las que el último teorema de Fermat pudiera interesar a cualquiera que no fuera un matemático, y por qué sería

importante hacer un programa acerca de él. Las matemáticas tienen un montón de aplicaciones prácticas, pero en el caso de la teoría de números los usos más estimulantes que se me ofrecieron fueron en criptografía, en el diseño de pantallas acústicas y en la comunicación con sondas espaciales lejanas. Ninguno de ellos parecía apropiado para atraer a la audiencia. Mucho más atractivos eran los mismos matemáticos y la pasión que expresaban cuando hablaban de Fermat.

Las matemáticas son una de las formas más puras de pensamiento y, para los profanos, los matemáticos casi parecen seres de otro mundo. Lo que me impactó en todas las conversaciones con ellos fue la extraordinaria precisión de su discurso. Una pregunta rara vez se respondía de inmediato; a menudo debía esperar mientras la estructura precisa de la respuesta se resolvía en su mente, pero al fin emergía un argumento tan articulado y cuidadoso como yo pudiera haber deseado. Cuando conversé sobre esto con Peter Sarnak, un amigo de Andrew, me explicó que los matemáticos simplemente odian hacer afirmaciones falsas. Por supuesto, usan la intuición y la inspiración, pero las afirmaciones formales deben ser absolutas. La demostración se encuentra en el corazón de las matemáticas, y es lo que las diferencia del resto de las ciencias. Otras ciencias tienen hipótesis que se comprueban por medio de la evidencia experimental hasta que fallan y son sustituidas por nuevas hipótesis. En matemáticas, el objetivo es la demostración absoluta, y cuando algo se demuestra es para siempre, sin posibilidad de cambio. En el último teorema, los matemáticos tenían su mayor reto, y la persona que encontrara la respuesta recibiría la adulación de todos los integrantes de la disciplina.

Se ofrecieron premios y florecieron rivalidades. El último teorema posee una rica historia que llega a la muerte y al engaño, e incluso ha estimulado el desarrollo de las matemáticas. Como ha dicho Barry Mazur, matemático de Harvard, Fermat añadió un cierto *animus* a aquellas áreas de las matemáticas asociadas con los primeros intentos de demostración.



Irónicamente, resultó que justo una de tales áreas de las matemáticas fue decisiva en la demostración final de Wiles.

Mientras obtenía gradualmente una comprensión de este campo poco familiar para mí, empecé a apreciar la importancia capital del último teorema de Fermat para las matemáticas, e incluso su paralelismo con la historia de las matemáticas mismas. Fermat fue el padre de la moderna teoría de números, y desde aquel tiempo las matemáticas han evolucionado, progresado, y se han ramificado en varios campos arcanos, en los que nuevas técnicas han engendrado nuevas áreas de las matemáticas y se han transformado en fines en sí mismas. Con el paso de los siglos, el último teorema pareció cada vez menos relevante para el desarrollo de las investigaciones de vanguardia en matemáticas y se fue transformando en una curiosidad. Pero ahora queda claro que su importancia capital para las matemáticas nunca disminuyó.

Los problemas sobre números, como el que planteó Fermat, son como rompecabezas para colegiales, y a los matemáticos les encanta resolver rompecabezas. Para Andrew Wiles existía uno muy especial, y nada menos que la ambición de su vida. Treinta años antes, cuando era niño, el último teorema de Fermat lo inspiró al tropezar con él en un libro de la biblioteca pública. El sueño de su niñez y de su madurez fue resolver el problema, y cuando reveló por primera vez su demostración en aquel verano de 1993, aquello representaba el final de siete años de duro trabajo dedicado al problema, con un grado de concentración y determinación difícil de imaginar. Varias de las técnicas que usó aún no habían sido creadas cuando empezó su labor. Agrupó el trabajo de muchos y buenos matemáticos, uniendo ideas y creando conceptos que otros habían temido desarrollar. En cierto sentido, como dijo Barry Mazur, todo el mundo había estado trabajando en Fermat, pero de forma separada y sin tenerlo como objetivo, porque la demostración necesitó de todo el poder de las matemáticas modernas para llegar a la solución. Lo que hizo Andrew fue reunir, una vez más, áreas de las matemáticas que se habían creído muy lejanas entre sí. En consecuencia, su trabajo pareció justificar toda la diversificación que las matemáticas habían sufrido desde que se formuló el problema.

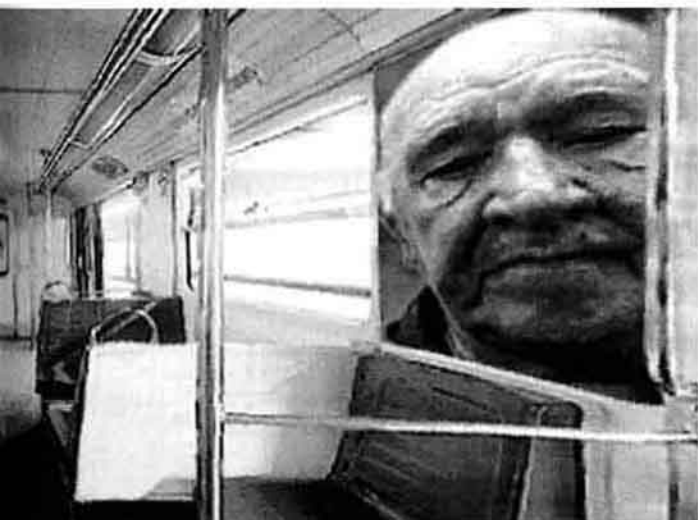
En el desarrollo de su prueba de Fermat, Andrew demostró una idea conocida como la conjetura de Taniyama-Shimura, que creó un nuevo puente entre mundos matemáticos completamente distintos. Para muchos, el objetivo supremo es el de unas matemáticas unificadas, y esto fue un destello de un



mundo así. Por tanto, al demostrar Fermat, Andrew Wiles había cimentado algunas de las partes más importantes de la teoría de números del periodo de posguerra y asegurado la base de una pirámide de conjeturas que se basaban en ella. Ya no era tan sólo el haber resuelto el enigma matemático más duradero, sino haber hecho avanzar las fronteras de la matemática misma. Fue como si el simple problema de Fermat, nacido cuando las matemáticas estaban en su infancia, hubiera estado esperando este momento.

La historia de Fermat había acabado de la forma más espectacular. Para Andrew Wiles significó el fin de un aislamiento profesional casi ajeno a las matemáticas, que es una actividad de colaboración. La hora del té es un ritual de la tarde en los departamentos de matemáticas de todo el mundo; constituye el momento en que las ideas se ponen en común, y la norma es que se compartan antes de su obligada publicación. Ken Ribet, un matemático que ha sido decisivo en la demostración, me sugirió, bromeando sólo a medias, que es la inseguridad de los matemáticos la que hace imprescindible el apoyo entre colegas. Andrew Wiles había renunciado a todo esto y guardó su trabajo para sí mismo, salvo en las últimas etapas. Esto es otra muestra de la importancia de Fermat. Wiles tenía una verdadera pasión por ser el primero en resolver el problema, una pasión suficientemente fuerte como para dedicarle siete años de su vida y mantener su objetivo en secreto. Sabía que, por irrelevante que pareciera el problema, la competencia por Fermat nunca había disminuido y no podía arriesgarse a revelar lo que estaba haciendo.

Tras semanas de investigación sobre el tema, llegué a Princeton. Para los matemáticos, el grado de emoción fue intenso. Había encontrado una historia de rivalidad, éxito,



aislamiento, genio, triunfo, celos, intensa presión, derrota e incluso tragedia. En el corazón de la crucial conjetura de Taniyama-Shimura estaba la trágica vida de Yutaka Taniyama en el Japón de posguerra, cuya historia tuve la suerte de oír en palabras de su amigo Goro Shimura. De Shimura también aprendí la noción de "bondad" en matemáticas, donde las cosas se "sienten" correctas simplemente porque son buenas. De algún modo, el sentido de bondad llenó la atmósfera de las matemáticas aquel verano. Todos estábamos disfrutando de aquel momento glorioso.

Con todo esto en marcha no es de extrañar el peso de la responsabilidad que sentía Andrew mientras el error había ido apareciendo durante el otoño de 1993. Con los ojos de todo el mundo puestos en él, y con sus colegas pidiendo que hiciera pública la demostración, de alguna forma, y sólo él sabría cómo no se vino abajo. Pasó de hacer matemáticas en privado, y a su propio ritmo, a trabajar repentinamente en público. Andrew es un hombre profundamente reservado que luchó mucho para proteger a su familia de la tormenta que se desencadenaba a su alrededor. Durante la semana que estuve en Princeton lo llamé, le dejé notas en su despacho, en el rellano de su piso y a sus amigos; incluso le regalé té inglés. Pero él resistió a mis proposiciones hasta aquel afortunado encuentro el mismo día de mi partida. Siguió una conversación tranquila e intensa que tan sólo duró quince minutos.

Cuando nos separamos aquella tarde habíamos llegado a un acuerdo. Si él era capaz de recomponer la demostración, entonces vendría a discutir sobre el documental; yo estaba preparado para esperar. Pero mientras volaba de regreso aquella noche sentía que mi programa de televisión estaba muerto. Nadie había sido capaz de solucionar el pro-

blema en las diversas demostraciones de Fermat a lo largo de tres siglos. La historia está plagada de falsos anuncios de demostración y, por mucho que deseara que él fuera una excepción, era difícil imaginar a Andrew como algo más que otra lápida en el cementerio matemático.

Un año después recibí una llamada. Tras una extraordinaria pirueta matemática, con un destello de verdadera intuición e inspiración, Andrew había conseguido llevar Fermat a buen término. Un año después encontramos el tiempo necesario para dedicarlo a la filmación. Para entonces yo había invitado a unirse a mí en la producción del reportaje a Simon Singh, y juntos pasamos algún tiempo con Andrew, conociendo por él mismo la historia completa de siete años de estudio en solitario y del infernal año que siguió. Mientras rodábamos, Andrew nos habló, como no lo había hecho con nadie, de sus sentimientos más profundos acerca de lo que había realizado; cómo durante treinta años se había obsesionado con un sueño de la infancia; cómo buena parte de las matemáticas que había estudiado durante tanto tiempo había sido en realidad, sin que él mismo lo supiera, un acopio de instrumentos para el reto de Fermat que había dominado su carrera; cómo nada volvería a ser lo mismo; de su sentimiento de pérdida por el problema que ya no volvería a ser su constante compañía, y de la sensación de alivio ante la libertad que experimentaba ahora. Aunque se trata de una materia tan difícil de comprender como pueda imaginarse para una audiencia profana, la intensidad emocional de nuestras charlas fue la mayor que haya vivido nunca a lo largo de mi carrera como productor de documentales científicos. Para Andrew aquél era el fin de un capítulo en su vida. Para mí fue un privilegio presenciar de cerca este final.

El documental fue emitido por la cadena BBC con el título *Horizon: El último teorema de Fermat*. Simon Singh ha ampliado aquellas revelaciones y aquellas conversaciones privadas, junto con la gran riqueza de la historia de Fermat y la de las matemáticas que siempre han rodeado dicho problema, en este libro que es una relación completa y esclarecedora de una de las más grandes historias en los anales del pensamiento humano.

John Lynch, es editor de la serie Horizon para la cadena BBC. Este texto es el prólogo del libro de Simon Singh, El enigma de Fermat, traducción de David Galadí, Planeta, 1998.