

LA CONJETURA DE POINCARÉ

Henri Poincaré (1854-1912) fue un brillantísimo matemático, físico e ingeniero que publicó numerosos trabajos científicos. En 1904 enunció una conjetura que se convirtió en el problema más importante de la Topología en los últimos cien años, hasta el punto de ser propuesto por la Fundación Clay como uno de los “siete problemas del milenio” cuya resolución está premiada con un millón de dólares. Recientemente, el matemático ruso Grigori Perelman ha demostrado esa conjetura, lo que fue considerado por la revista “Science” como el avance científico más importante del año 2006. Además, todo este asunto ha levantado mucho revuelo al rechazar Perelman la Medalla Fields, el Premio Nobel de las Matemáticas.

¿Por qué es tan importante ese problema, y en qué consiste? Hace más de un siglo, los físicos comenzaron a hacerse preguntas profundas y difíciles: ¿En qué universo vivimos? ¿Tendrá sólo tres dimensiones, como parece? ¿Será finito, o se extenderá ilimitadamente? ¿Cuál es su forma? De la respuesta quizás podría deducirse la edad del universo, su masa, la existencia de materia oscura y otros muchos asuntos de interés. Por ello, los matemáticos comenzaron a construir un “catálogo” de todos los universos imaginables. Si tuviésemos una sola dimensión, habría esencialmente dos mundos posibles (salvo deformaciones y estiramientos): la recta, que se extiende sin fin, y la circunferencia, que es “cerrada”. En cambio, con dos dimensiones hay muchas superficies cerradas: la esfera, el toro (la superficie de una rosquilla), la botella de Klein... Pues bien, entre todas ellas, sólo una no tiene agujeros: la esfera. Se dice que es “simplemente conexa”. Poincaré fue el primero en entender la importancia de este invariante aparentemente trivial, el número de agujeros, y él mismo dio un método para calcularlo. Gracias a esta idea, la clasificación de todas las superficies fue hecha en el siglo XIX, y se estudia hoy en cualquier licenciatura de Matemáticas.

¿Ocurrirá lo mismo en otras dimensiones? Los mundos tridimensionales son más difíciles de concebir. Nos parece vivir en un espacio ilimitado, pero eso es únicamente porque no podemos alejarnos demasiado de la Tierra. Aunque es difícil “ver” una esfera tridimensional, podemos entenderla, al menos en abstracto. Si viviésemos dentro de ella, los rayos de luz que parten de una estrella en todas direcciones, en vez de dispersarse, convergerían todos en un único punto del infinito, como ocurre con un viajero que, en la superficie esférica de la Tierra, sale del polo sur con cualquier rumbo fijo y llega siempre al polo norte. ¿Será esta esfera el único universo cerrado y simplemente conexo? He aquí la *conjetura de Poincaré*: excepto la esfera, no hay otros espacios tridimensionales, limitados y sin borde, que no tengan agujeros.

Este problema se resistió hasta que Perelman hizo públicos sus resultados en 2002 y 2003. Su trabajo se basa en investigaciones anteriores de Richard Hamilton, que había introducido una técnica geométrica llamada “el flujo de Ricci”. De hecho, Perelman resuelve una cuestión aún más compleja, que es la llamada “conjetura de geometrización”, enunciada por W. Thurston en los años 80, con lo que clasifica todas los universos cerrados de dimensión 3 (esencialmente hay ocho tipos distintos).

Grigori Perelman nació en San Petersburgo (antes Leningrado) en 1966. Fue ganador de la Olimpiada Matemática Internacional y trabajó en el prestigioso Instituto Steklov de Matemáticas de la Academia de Ciencias. En el Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en Madrid en 2006 se le concedió una de las “Medallas Fields”, la distinción más famosa que otorga la Unión Matemática Internacional (IMU) a matemáticos que no hayan cumplido cuarenta años y hayan hecho una contribución científica excepcional. Sin embargo, Perelman rechazó la condecoración de IMU, y quizás renuncie también al premio de la Fundación Clay, disgustado por la falta de ética de algunos colegas que han intentado minimizar su trabajo, ya que todo este tema es motivo de muchas envidias y peleas.

En estos últimos años, los artículos de Perelman han sido estudiados y completados, y muchos expertos han simplificado las ideas de su genial demostración de la conjetura de Poincaré.