

28 Srinivasa Ramanujan (1887–1920)



Figura 28: Srinivasa Ramanujan, ca. 1919. Fotografía en dominio público.

Srinivasa Ramanujan Iyengar fue uno de los matemáticos más extraordinarios de todos los tiempos. Su figura, rodeada de misticismo, pobreza, aislamiento académico y una creatividad casi sobrenatural, se ha convertido en leyenda. Para Ramanujan, los números no eran entidades abstractas: eran revelaciones divinas otorgadas por la diosa Namagiri. Su obra abarca teoría de números, funciones modulares, fracciones continuas, particiones enteras, series hipergeométricas y aproximaciones trascendentales cuya profundidad y belleza sorprenden todavía hoy. Aunque careció de formación avanzada y trabajó durante años en condiciones adversas, descubrió miles de identidades y teoremas que solo décadas más tarde pudieron demostrarse con el rigor moderno.

Ramanujan nació el 22 de diciembre de 1887 en Erode, en el sur de la India, dentro de una familia brahmán de recursos modestos. Su padre, K. Srinivasa Iyengar, trabajaba en una tienda de saris, mientras que su madre, Komalatammal, era cantante devota de tradición hindú. Su infancia transcurrió en Kumbakonam, un centro religioso impregnado de rituales, recitaciones védicas y una espiritualidad fervorosa que influiría profundamente en su visión del mundo. Desde pequeño mostró una memoria prodigiosa y una fascinación

⁰Fuente: Wikimedia Commons

obsesiva por las formas numéricas. A los 11 años ya dominaba la mayor parte del currículo escolar y a los 13 superaba con facilidad a sus maestros.

El evento decisivo de su juventud ocurrió cuando, a los 15 años, encontró una copia del *A Synopsis of Elementary Results in Pure Mathematics* (1880), de G. S. Carr. Este libro, una recopilación de cuatro mil teoremas sin demostración, se convirtió en la chispa de su genio. Mientras que para otros este manual era tosco e incompleto, para Ramanujan fue una revelación. Estudió cada resultado con intensidad y reconstruyó por su cuenta las demostraciones que no lograba entender. Adquirió así un estilo matemático caracterizado por intuiciones profundas, saltos lógicos audaces, identidades sorprendentes y una casi total ausencia de demostraciones formales. En pocos años llenó cuadernos enteros —hoy conocidos como los *cuadernos de Ramanujan* y el *cuaderno perdido*— que contienen miles de fórmulas originales.

Su vida adulta estuvo marcada por la pobreza crónica, el aislamiento académico y la lucha por sobrevivir. Aunque obtenía calificaciones sobresalientes en matemáticas, reprobaba sistemáticamente en otras materias, lo cual provocó su salida de varias instituciones. Durante años trató de encontrar un empleo estable mientras seguía desarrollando matemáticas por cuenta propia, casi en secreto. Su salud, frágil desde joven, se deterioraba por el trabajo nocturno, la mala alimentación y su estricta dieta vegetariana. En 1912, desesperado por obtener reconocimiento, escribió cartas a diversos matemáticos ingleses. La mayoría ignoró sus resultados o los consideró extravagantes. Pero el 16 de enero de 1913, una de sus cartas llegó a G. H. Hardy, del Trinity College en Cambridge. Hardy, inicialmente incrédulo, quedó sobrecogido al examinar los teoremas de Ramanujan. Según sus propias palabras, solo un matemático de la más alta categoría, un verdadero genio, podría haberlos descubierto. Hardy, junto con J. E. Littlewood, reconoció de inmediato la magnitud del talento de Ramanujan y gestionó su traslado a Inglaterra.

El viaje a Cambridge en 1914 significó para Ramanujan un choque cultural profundo: la religión occidental, la comida, el clima y el formalismo matemático diferían radicalmente de su vida en India. Sin embargo, su colaboración con Hardy produjo algunos de los resultados más importantes en teoría analítica de números, funciones modulares, particiones enteras y fracciones continuas. Hardy solía decir que trabajar con Ramanujan era como colaborar con una fuerza de la naturaleza. A pesar de su corta vida, su producción fue inmensa: más de 3900 identidades, cientos de resultados originales, aproximaciones trascendentales y teoremas que muchas veces estaban décadas adelantados a su tiempo. Su contribución a la teoría modular incluyó profundas conjeturas acerca de la función tau de Ramanujan $\tau(n)$, cuyas propiedades multiplicativas y congruencias se demostrarían a través de la teoría de formas modulares de Hecke. Investigó también sorprendentes patrones en las particiones enteras, colaborando con Hardy en la famosa fórmula:

$$p(n) \sim \frac{1}{4n\sqrt{3}} e^{\pi\sqrt{2n/3}}.$$

Estudió los números altamente compuestos y desarrolló fracciones continuas extraordinarias, algunas tan simples como:

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \dots}}}$$

Entre sus descubrimientos más notables están las series ultrarrápidas para $1/\pi$, fundamentales en la computación moderna. Una de las más conocidas es:

$$\frac{1}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(4k)!(1103 + 26390k)}{(k!)^4 396^{4k}}.$$

Muchas de sus identidades le eran, según él, reveladas en sueños por la diosa Namagiri. Sus allegados contaban que despertaba en mitad de la noche para escribir ecuaciones que luego Hardy y otros matemáticos confirmaban como correctas. Durante su estancia en Cambridge, su salud se deterioró rápidamente debido a la mala nutrición, el clima severo, la soledad cultural, la depresión y el estrés académico. En 1917 fue hospitalizado por tuberculosis y enfermedades hepáticas. En 1919 regresó a la India, donde continuó trabajando hasta sus últimos días. Murió el 26 de abril de 1920, con apenas 32 años. Hardy escribiría después que colaborar con Ramanujan fue la única experiencia romántica de su vida y que su mente parecía la de un matemático de cien años encerrada en un cuerpo frágil.

Tras su muerte, su obra adquirió un reconocimiento cada vez mayor. El redescubrimiento del *Cuaderno Perdido* en 1976 reveló cientos de fórmulas inéditas que hoy constituyen campos completos de investigación. Las funciones *mock theta*, introducidas por Ramanujan, se han convertido en un pilar de la teoría modular contemporánea. En 2012, la India estableció el 22 de diciembre como el **Día Nacional del Matemático** en su honor. Su vida ha sido dramatizada en libros y en la película *The Man Who Knew Infinity*.

Ramanujan fue un genio autodidacta sin precedentes, un matemático que trabajaba por intuición pura, un místico que veía los números como revelaciones divinas y un visionario cuyo trabajo anticipó desarrollos clave del siglo XX y XXI. Su legado sigue creciendo, y su figura permanece como un puente entre la intuición espiritual y la formalidad matemática moderna.

■

Referencias

- Berndt, B. C. (1985). The Problems Submitted by Ramanujan to the Journal of the Indian Mathematical Society. *Journal of the Indian Mathematical Society*, 49, 1-24.
- Berndt, B. C. (2019). Living with Ramanujan for 40 years. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 378(2163), 20180437. <https://doi.org/10.1098/rsta.2018.0437>
- Berndt, B. C., & Rankin, R. A. (2000). The books studied by Ramanujan in India. *The American Mathematical Monthly*, 107(7), 595-601.
- Berndt, B. C., & Rankin, R. A. (2001). *Ramanujan: Essays and Surveys*. American Mathematical Society.
- Debnath, L. (1987a). Srinivasa Ramanujan (1887–1920): A Centennial Tribute. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 18(6), 821-861. <https://doi.org/10.1080/0020739870180608>
- Debnath, L. (1987b). Srinivasa Ramanujan (1887-1920) A centennial tribute. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 18(6), 821-861.
- Hardy, G. H. (1940). *Ramanujan: Twelve Lectures on Subjects Suggested by His Life and Work*. Cambridge University Press.
- Kanigel, R. (1991). *The Man Who Knew Infinity*. Scribner.
- LAZĂR, A.-D., & POPA, D. A. (2021). SRINIVASA RAMANUJAN–THE MAN WHO (WAS?) REVEALED INFINITY. *Journal of Young Scientist*, 8.
- Lazăr, A.-D., & Popa, D. A. (2021). Srinivasa Ramanujan – The Man Who (Was?) Revealed Infinity [Coordinador científico: Lect. PhD Cosmin–Constantin Nițu; University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest]. *Journal of Young Scientist*, 8.
- Mukhopadhyay, U. (2018). Ramanujan and some elementary mathematical problems. *At Right Angles*, 7(1), 13-21.
- On Some Formulas of Ramanujan [Artículo de investigación en revista especializada sobre Ramanujan]. (2021). *Hardy–Ramanujan Journal*. <https://hrj.episciences.org/7429/pdf>
- Ramachandran, G. O. (s.f.). *Srinivasa Ramanujan: A Tribute* [Libro conmemorativo en formato PDF de acceso abierto]. <https://drpartha.org.in/publications/GORbook.pdf>
- Ramanujan, S. (1927). *Collected Papers of Srinivasa Ramanujan*. Cambridge University Press.
- TamilNation. (s.f.). Srinivasa Ramanujan [Perfil histórico y cultural de Srinivasa Ramanujan]. <https://tamilnation.org/hundredtamils/ramanujan>