



© Peter Badge/Typos 1 in coop. with the HLF – all rights reserved 2015

John Forbes Nash Jr.

John F. Nash Jr. es uno de los pocos matemáticos que son conocidos fuera de los círculos académicos. Esto es debido a la película *Una mente maravillosa*, de 2001, adaptación cinematográfica vagamente basada en la obra homónima superventas de Sylvia Nasar. La película, que ganó el Oscar, ficcionaliza el camino recorrido por Nash desde que era un brillante estudiante de Princeton hasta que le concedieron el Premio Nobel de Economía, en 1994.

Inevitablemente, la versión de Hollywood de la historia de Nash difiere de muchas maneras de su vida real. La película se centró ante todo en los primeros resultados de Nash en la teoría de juegos y sus aplicaciones en Economía, y omite su investigación sobre Geometría y ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, que la comunidad matemática considera el más importante y profundo de sus trabajos.

John Forbes Nash Jr. nació en 1928 en Bluefield, un remoto pueblecito de la región de los Apalaches, al oeste de Virginia. Su padre trabajaba de ingeniero en la compañía eléctrica local y su madre era maestra. Entró en el Carnegie Institute of Technology de Pittsburgh (ahora la Universidad Carnegie Mellon) gracias a una beca completa. En principio iba a estudiar Ingeniería Química como asignatura principal, pero luego cambió a Química y finalmente, volvió a cambiar a Matemáticas.

En Carnegie, Nash tomó un curso optativo en Economía, del cual sacó la idea para su primer artículo, *El problema de negociación o regateo*, que escribió

en el segundo término de los estudios de posgrado en la Universidad de Princeton. Este artículo le llevó a interesarse por el nuevo campo de la teoría de juegos: las matemáticas de la toma de decisiones. La tesis doctoral de Nash, titulada *Juegos No-Cooperativos*, es uno de los textos fundacionales de la teoría de juegos. Fue esta obra la que introdujo un concepto de equilibrio para los juegos no cooperativos, “el equilibrio de Nash”, que ha tenido un gran impacto en Economía y en otras Ciencias Sociales.

Durante su estancia en Princeton, Nash hizo también su primer gran avance en Matemáticas puras. Él mismo lo describió como «un buen hallazgo en relación con las variaciones y las variedades algebraicas reales». En esencia, el teorema demuestra que cualquier variación, ya sea un objeto topológico o una superficie, puede ser descrita por una variedad algebraica, un objeto geométrico definido por ecuaciones, de un modo mucho más conciso de lo que antes se pensaba que sería posible. Este resultado era ya considerado un trabajo importante y destacado por sus colegas matemáticos.

Nash dejó Princeton en 1951 para ocupar un puesto docente en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). Aquí se interesó por el problema de inmersión de Riemann, el cual pregunta si es posible sumergir una variedad con reglas específicas en cuanto a la distancia en un espacio euclídeo de dimensión n , de forma que se mantengan dichas reglas. Nash ofreció dos teoremas que probaban que sí: el primero cuando se ignoraba la



regularidad y el segundo, en un dominio que mantenía la regularidad.

Con el fin de probar su segundo teorema de inmersión, Nash necesitaba solucionar sistemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales que, hasta entonces, se consideraban imposibles de resolver. Ideó una técnica iterativa, luego modificada por Jürgen Moser y actualmente conocida como Teorema de Nash-Moser. Mikhail Gromov, ganador del Premio Abel, se ha expresado así: «Desde mi punto de vista, lo que[Nash] ha hecho en Geometría excede sin punto de comparación a sus logros en Economía, en muchos órdenes de magnitud. Supuso un cambio de actitud increíble en el modo de pensar en las variaciones. Uno puede tomarlas en sus propias manos, y lo que se puede hacer supera, con mucho, a lo que podría hacerse por medios tradicionales».

A principios de la década de los 50, Nash trabajó como consultor para la RAND Corporation, un *think tank* civil financiado por los militares en Santa Mónica, California. Pasó allí algunos veranos, en los cuales su trabajo sobre la teoría de juegos encontró aplicaciones para el análisis de la estrategia militar y diplomática de Estados Unidos.

Nash ganó en 1956 una de las primeras becas Sloan, y optó por tomarse un año sabático en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton. Sin embargo, no se estableció en Princeton, sino en Nueva York, donde pasó gran parte de su tiempo en el incipiente Instituto de Matemáticas Aplicadas Richard Courant de la Universidad de Nueva York. Fue aquí donde Nash conoció a Louis Nirenberg, quien le sugirió ocuparse de un importante problema sin resolver en Teoría no lineal, relativo a las desigualdades asociadas con las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales elípticas. Al cabo de unos meses, Nash había demostrado la existencia de estas

desigualdades. Nash desconocía que el matemático italiano Ennio De Giorgi ya había demostrado esto mismo con un método diferente, y por eso el resultado se conoce con el nombre de Teorema de De Giorgi-Nash.

Nash no era un especialista. Él trabajaba por su cuenta, y disfrutaba abordando famosos problemas sin resolver, a los que frecuentemente aportaba formas de pensar novedosas. En 2002 dijo Louis Nirenberg hablando de él: «Hace como unos veinte años alguien me preguntó: ‘¿Ha habido matemáticos a los que usted consideraría genios? Y yo le contesté: ‘No se me ocurre nada más que uno, y ése es John Nash’... Tenía una mente extraordinaria. Pensaba las cosas de manera diferente a todas las demás personas».

En 1957, Nash se casó con Alicia Larde, una estudiante de la especialidad de Física a la que conoció en el MIT. En 1959, cuando Alicia estaba embarazada de su hijo, Nash comenzó a sufrir delirios e ideaciones paranoicas extremas, como resultado de lo cual tuvo que renunciar a su trabajo en la facultad del MIT. Durante las siguientes tres décadas, Nash sólo fue capaz de realizar investigación matemática seria en breves periodos de lucidez. Luego mejoró gradualmente y, hacia la década de los 90, su estado mental se había recuperado.

En la década de los 90 recibió también una serie de honores por su trabajo profesional. Además de ganar en 1994 el Premio de Economía en memoria de Alfred Nobel, que compartió con John C. Harsanyi y Reinhard Selten, fue elegido miembro de la Academia Nacional de Ciencias, en 1996, y en 1999 ganó, con su teorema de inmersión de 1956, el Premio Steele de la American Mathematical Society en la categoría Contribución Fundamental a la Investigación, galardón que compartió con Michael G. Crandall.

