

didada por cuerpos puros iluminados mediante luz monocromática. Logró demostrar que ésta no contenía sólo la radiación que genera la excitación sino también un conjunto de radiaciones características del espectro de la vibración y rotación de las propias moléculas.

HACE 50 AÑOS

• **Frits Zernike** (Países Bajos) recibe el Premio Nobel de Física por el método de contraste de fases propuesto por él y en especial por la invención del microscopio de contraste de fase.

HACE 25 AÑOS

• **Piotr Kapitza** (URSS), **Arno Allen Penzias** (EE.UU.) y **Robert W. Wilson** (EE.UU.) reciben el Premio Nobel de Física. Kapitza: por sus importantes invenciones y descubrimientos en el campo de la física de bajas temperaturas. Penzias y Wilson: por el descubrimiento de la radiación del fondo de microondas procedente del Universo.

Pedro Córdoba Torres
Dpto. de Física Matemática
y de Fluidos

En Matemáticas

JOHN VON NEUMANN

Se conmemora este año 2003 el nacimiento de John von Neumann, uno de los más creativos y prodigiosos matemáticos del siglo XX. Nacido en Budapest el 28 de diciembre de 1903 en el seno de una familia de banqueros, ya desde niño demostró disfrutar de una increíble memoria y de una gran habilidad para las matemáticas.

Publicó su primer artículo de matemáticas a los 18 años, escrito conjuntamente con M. Fekete, pro-



John von Neumann.

fesor de la Universidad de Budapest, que había sido el encargado de tutelar su educación. En 1921 consiguió plaza en esta universidad para estudiar Matemáticas, si bien no asistió a las clases. En su lugar, se marchó a la Universidad de Berlín a estudiar Químicas. En 1923 prosiguió sus estudios en Zurich, donde en 1926 consiguió su diploma de ingeniero químico. Durante este tiempo, von Neumann continuó con su interés por las Matemáticas, entrando en contacto en Zurich con H. Weyl y G. Pólya, insignes matemáticos de la época. Superó con brillantez sus exámenes en la Universidad de Budapest, a pesar de no asistir a las clases. A los 20 años publicó una definición de números ordinales que es la que hoy en día se usa. Consiguió su doctorado en Matemáticas en 1926, con una tesis doctoral sobre teoría de conjuntos. Realizó estudios postdoctorales con Hilbert en Göttingen entre 1926 y 1927. Por aquel entonces su fama de joven genio ya se había extendido por todo el mundo, siendo invitado por Veblen en 1929 a la Universidad de Princeton a impartir clases en teoría cuántica. Se incorporó un año más tarde (tras casarse en Budapest) como profesor visitante en dicha universidad, en donde fue nombrado catedrático en 1931. En 1933 se convirtió en uno de los seis catedráticos

de matemáticas (junto con J. W. Alexander, A. Einstein, M. Morse, O. Veblen y H. Weyl) con los que se fundó el Instituto para Estudios Avanzados de Princeton, puesto que ocuparía hasta su muerte. Ese mismo año, y también hasta su muerte, ocupó los cargos de coeditor de "Annals of Mathematics" y de "Compositio Mathematica", dos de las revistas matemáticas más prestigiosas a nivel internacional. Después de su segunda boda, en 1938, el nuevo matrimonio von Neumann se instaló definitivamente en los Estados Unidos.

Como todos los grandes genios, von Neumann no se dedicó en exclusividad a una sola área de conocimiento, sino que su interés científico y su extraordinaria capacidad le permitieron hacer importantes aportaciones científicas en varios campos. Sus primeros trabajos se centraron en lógica y teoría de conjuntos, obteniendo interesantes resultados en teoría de la medida y la teoría ergódica. En 1932 publicó su libro *Grundlagen der Quantenmechanik* en el que sentó las bases matemáticas de la mecánica cuántica. Durante la segunda mitad de los años 30 y primeros de los 40, von Neumann y F. J. Murray establecieron los fundamentos del estudio de lo que posteriormente algunos llamarían *álgebras de von Neumann*: éstas son álgebras auto-adjuntas de operadores lineales acotados en espacios de Hilbert, que son cerradas en la topología débil.

En 1944 publicó, junto con O. Morgenstern, el clásico libro *Theory of Games and Economic Behaviour*, que culminaba el trabajo previo de von Neumann en una de sus creaciones más originales: la teoría de juegos.

La matemática aplicada también disfrutó del interés de von Neumann, especialmente motivado por el problema de la turbulencia hidrodinámica. El tratamiento numérico de los sistemas asociados a este fenómeno le llevó a estudiar nuevas posibilidades de cálculo por medio de máquinas electrónicas, convirtiéndole en uno de los pioneros en

En Química

La primera parte de este capítulo de efemérides químicas se centra en los elementos químicos descubiertos en años "tres". El lector puede imaginar que la tarea del descubrimiento no se realizó únicamente en el año citado, que suele estar asociado al momento en el que se publicó el reporte científico correspondiente, sino que la búsqueda se extendió durante los años previos. También hay que notar que en los casos más tempranos el aislamiento perfecto de un elemento, a partir de ensayos analíticos sobre sus minerales, no era posible debido a los limitados recursos experimentales del momento. Se obtenían así normalmente óxidos impuros del elemento químico que se bautizaban con nombres que quedaron para designar al elemento cuando la evidencia a favor de la existencia de un nuevo cuerpo químico resultó ser suficiente. Todo ello pudo comprobarse con posterioridad utilizando medios más finos de análisis, en particular la espectroscopía de "llama" introducida en 1860 por R. Bunsen y G. Kirchhoff: el espectro de un átomo es "*su huella dactilar*" (algún cursi diría hoy "*su ADN*"). Todas estas circunstancias pueden explicar algunas discrepancias en la datación de estos descubrimientos encontradas en diferentes fuentes. Otra lección interesante que se extrae de la búsqueda de los elementos es la del papel jugado por las ideas teóricas, que ayudaron ora a buscar algún elemento determinado, ora a sistematizar las propiedades atómicas en lo que hoy conocemos como la *Tabla Periódica*.

Como detalles que se verán debajo caben de ser mencionados los siguientes: a) las tempranas investigaciones químicas en Suecia con las *tierras raras*; b) una cierta predilección de los investigadores químicos por los nombres de raíz mitológica, en consonancia con los nombres de los descubrimientos de asteroides que tenían lugar casi a la vez; y c) las peripecias personales de los investigadores a través de sus yerros y aciertos.

I, John von Neumann, was born December 28, 1903, in Budapest, Hungary. I was first admitted to the United States January 28, 1930, on a non-quota immigration visa, issued to me by the United States Consul-General in Berlin in November 1929, because I had been "Privatdozent" (assistant professor) in the University of Berlin since December 1927, and I came to the United States in order to pursue the same profession, by invitation from Princeton University, Princeton, N.J.

I have been in the United States since January 28, 1930, first as lecturer, and after April 1930 as Professor of Mathematical Physics in Princeton University. Since April 1935 I have been, and am now, Professor of Mathematics in The Institute for Advanced Study, Princeton, N.J.

I made my "Declaration of Intention" (first paper) on December 21, 1931, at the United States District Court in Trenton, N.J.

Since my first entry (January 28, 1930) I have repeatedly made visits abroad, namely:

April 11 to 25, 1930
 June 1, 1930 to September 28, 1931
 February 1 to October 2, 1932
 February 2 to September 29, 1933
 May 5 to September 26, 1934

I have always returned with "Permits to reenter".

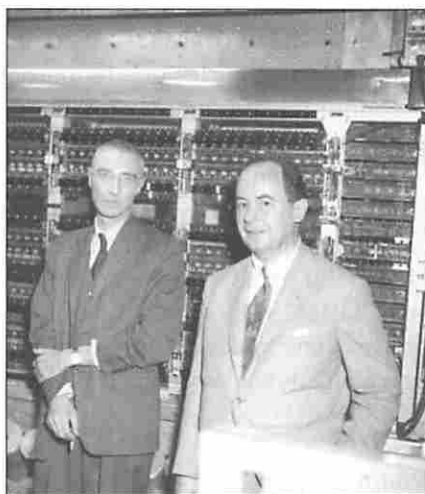
I am at present a citizen of Hungary. My permanent residence is
 152 Library Place, Princeton, N.J.

October 15, 1934

Declaración de Neumann para residir en EE.UU.

las ciencias de la computación. Von Neumann dedicó una gran parte de los últimos años de su vida al desarrollo de la teoría de autómatas, campo en el que podía conjugar su gusto por la matemática pura y por la aplicada. Durante la Segunda Guerra Mundial, von Neumann sirvió como asesor de las fuerzas armadas norteamericanas, con valiosas contribuciones al desarrollo de la bomba de hidrógeno. Von Neumann murió de cáncer el 8 de febrero de 1957, en Washington.

Son innumerables los premios y cargos honoríficos que von Neumann recibió. En 1938 la Sociedad Matemática Americana le otorgó el Premio Bôcher por su trabajo sobre funciones casi periódicas y grupos; en 1955 el Presidente Eisenhower le nombró miembro de la Comisión de Energía Atómica, y en 1956 recibió el Premio Enrico Fermi. Le concedieron las medallas al mérito en



John von Neumann con J. Robert Oppenheimer en Princeton.

1947 y a la libertad en 1956. También en ese año recibió el premio conmemorativo Albert Einstein.

Francisco Javier Cirre Torres
 Dpto. de Matemáticas Fundamentales