

SIR ISAAC NEWTON

Físico, matemático y astrónomo inglés, su genialidad aportó grandes descubrimientos para la física.

LOS AÑOS DE FORMACIÓN

Nacido prematuramente el día de Navidad, el mismo año de la muerte de Galileo, Newton fue un niño tan enclenque y débil que no se creyó que pudiera sobrevivir. Su padre, propietario rural, murió antes de su nacimiento, y su madre contrajo nuevas nupcias con Barnas Smith, rector de North Witham. El niño fue confiado, a la edad de tres años, a su abuela, que le hizo cursar sus primeros estudios en las escuelas primarias de Skilington y de Stoke, dos aldeas cercanas a Woolsthorpe. A los doce años fue enviado a la escuela pública de Grantham, alojándose en casa del farmacéutico del lugar. Él mismo contará, más tarde, que era un alumno muy poco atento que prefería divertirse construyendo máquinas, tales como una especie de clepsidra, muy precisa, un cuadrante solar, y un molino accionado por un ratón, a quien llamaba el molinero y que, para comer, se apartaba una cierta cantidad de la propia harina que producía. Le gustaba también dibujar del natural o de modo imaginativo, y tenía las paredes de su habitación llenas de dibujos y pinturas.

Vuelta a enviudar en 1656, su madre le reclamó desde Woolsthorpe, a fin de emplearlo en la administración y los trabajos de su finca. Pero al joven Newton no le interesaba este tipo de ocupación, y así, mientras un antiguo sirviente de la casa se ocupaba de las compras y las ventas que le habían encargado a él, en el mercado de Grantham, Newton volvía a casa de su antigua patrón para entregarse a la lectura de viejos libros, o se paraba, incluso, en pleno camino, y era tal la pasión que demostró para el estudio de las ciencias que, previa la intervención de un tío suyo, le valió la prosecución de sus estudios en Grantham. Más tarde, a los dieciocho años, se matriculó en el Trinity College de Cambridge, donde fue rápidamente distinguido por su profesor, el matemático Isaac Barrow (1630–1677), obteniendo, en 1665, su título de bachiller en artes.

Sin embargo, en el mismo año, se declaró la peste en Londres. La Universidad de Cambridge fue cerrada y Newton tuvo que volver a Woolsthorpe, donde permaneció hasta 1667. Fue, sin duda, durante este período cuando llevó a cabo sus principales descubrimientos y es durante el mismo que la tradición sitúa la famosa anécdota de la manzana que probablemente no fue sino una simple invención. Newton no dio a conocer los resultados de los trabajos de esta época, puesto que no sentía ningún interés en publicarlos.

Tras su retorno a Cambridge, Newton aprobó los restantes grados universitarios, obteniendo en 1669 la cátedra de matemáticas, que Barrow había abandonado para consagrarse a la teología; Newton desempeñaría con gran celo durante veintiséis años sus funciones de profesor. Igualmente en 1669 redactó el inventario de sus descubrimientos matemático: el teorema generalizado del binomio que más tarde llevó su nombre, así como los principios fundamentales del cálculo infinitesimal, para confiarlo todo a Barrow; estos trabajos no serían publicados hasta 1711.

LA ÓPTICA DE NEWTON

A partir de la redacción de sus descubrimientos Newton se ocupó en el perfeccionamiento del telescopio, cuyas lentes construyó él con sus propias manos. Más tarde, ya en 1671, tuvo la idea de utilizar como objetivo un espejo esférico desprovisto de aberraciones cromáticas. La Royal Society tuvo conocimiento de esta realización, y en 1672 abrió sus puertas al autor.

Animado por el interés que esta gloriosa institución le manifestaba, Newton presentó a sus miembros la primera de sus comunicaciones que veía la luz pública; en ella exponía las experiencias realizadas con ayuda del prisma y que le llevaron a probar que la luz blanca se compone de radiaciones de colores cuya refractabilidad es distinta. Afirmación que suscitó vivas controversias especialmente en Robert Hooke y

Christiaan Huygens, de tal modo que Newton, que detestaba las discusiones y no soportaba las contradicciones, llegó a condenar su propia imprudencia, que le ha llevado a abandonar un bien tan sólido y sustancial como es su propia tranquilidad, para correr en pos de una sombra.

No obstante, en 1675, publicó un trabajo sobre la luz, donde figuraba ya su teoría corpuscular o teoría de la emisión. Sin embargo, y para explicar las irisaciones de las láminas delgadas, así como la experiencia de las interferencias de los llamados anillos de Newton, atribuyó a las partículas luminosas ciertas propiedades ondulatorias, con lo que anticipó a hacer una síntesis de estos dos aspectos complementarios de la luz. Simultáneamente, dio una teoría del color de los cuerpos, y completó la explicación del arco iris elaborada por Descartes. Todos estos trabajos de óptica, al igual que sus observaciones sobre la difracción de la luz, descubierta por Grimaldi, figurarán, más tarde, en su obra *Opticks*, cuya publicación aplazó hasta 1704, ya después de la muerte de Hooke.

LOS PRINCIPIOS

Habiendo dada por terminada la parte esencial de sus trabajos sobre la óptica, Newton pareció desinteresarse de la ciencia. Pero el astrónomo Edmund Halley (1656–1742) fue por aquel entonces a consultarle a Cambridge como consecuencia de unas discusiones mantenidas con Hooke y con Christopher Wren (1632–1723) a propósito de las famosas leyes de Kepler y de las órbitas elípticas de los planetas, las respuestas de Newton fueron hasta tal punto convincentes que Halley le emplazó, en 1685, a publicar sus descubrimientos sobre la gravitación, encargándose él mismo de los gastos de impresión. Finalmente, por este mismo tiempo, en 1687, apareció la obra inmortal de Newton: *Philosophiæ naturalis principia mathematica*. En el prefacio de los tres volúmenes, Newton expone su idea de aplicar las matemáticas al estudio de los fenómenos naturales, al frente de los cuales ocupa la primera fila, el concepto de movimiento. La fuerza, cuyo origen y naturaleza siguen siendo para nosotros una incógnita, se define únicamente por sus manifestaciones. Se encuentran ya en estas páginas el principio de inercia, la proporcionalidad de las fuerzas y las aceleraciones, la igualdad de la acción y la reacción. Newton desarrolla en ella su teoría de la atracción universal y la ley de la inversa de los cuadrados, donde se deducen las tres leyes de Kepler sobre el movimiento de los planetas. La obra expone también las leyes del choque, estudia los movimientos de los fluidos, calcula la precesión de los equinoccios y el aplastamiento del globo terráqueo por los polos, apunta la teoría de las mareas, establece la órbita de los cometas, explica las perturbaciones planetarias, etc. Pueden afirmarse que los principios han establecido los cimientos y fijado los métodos de la ciencia moderna. Como escribió Laplace: La importancia y el carácter general de los descubrimientos, una gran cantidad de visiones originales y profundas, germen de las más brillantes teorías de este siglo, todo ello presentado con gran elegancia, aseguran a la obra su preeminencia sobre otras producciones del espíritu humano.

NEWTON MATEMÁTICO

La tradición histórica admite que Isaac Newton debe lo esencial de su formación matemática a Isaac Barrow. Pero la reciente publicación de sus manuscritos demuestra que ello no es cierto. En el campo de las matemáticas superiores Newton es un perfecto autodidacta, formado por la lectura solitaria de los principales trabajos contemporáneos, su conocimiento de los grandes matemáticos de la antigüedad, en cambio, es muy superficial. Sólo conoció a Arquímedes y a Apolonio de Perga una vez que hubo profundizado en los trabajos de los modernos matemáticos de su época, en cuyo momento se limitará a leer las ediciones modernizadas de Arquímedes y de Apolonio debidas a Barrow (1675).

Sus verdaderos maestros fueron François Viète (1540–1603), leído en la edición lanzada en 1646 por Frans Van Schooten (1615–1660), el algebrista inglés William Oughtred (h. 1574–1660), John Wallis (1616–1703) profesor en Oxford y, sobre todo, Descartes, cuya *Geometría* estudió minuciosamente en la edición latina (1659–1660) en dos volúmenes de Van Schooten y sus discípulos.

De todos sus contemporáneos, Newton fue quien mejor asimiló los métodos analíticos de Descartes. Aclaro

los puntos oscuros dejados por su antecesor y dio a la geometría analítica su máxima eficacia. A partir de 1667–1668 se dedicó a la clasificación de las cúbicas, cuyo trazado correcto determinó con sus asíntotas, puntos de inflexión, puntos dobles, puntos de retroceso, etc.

A partir de las técnicas cartesianas para el trazado de las tangentes, desarrolló un algoritmo de cálculo diferencial aplicable a las curvas algebraicas y estudió, de modo completamente independiente de Christiaan Huygens, la noción de curvatura. Por otro lado y desde 1666 emprendió sus estudios sobre las flujes (nuestras funciones derivadas) y sus fluxiones (sus derivadas). Su obra *De analysis per aequationes infinitas*, escrita en 1669, inicia la sistematización de sus métodos infinitesimales, de modo que puede afirmarse que es en estos años de 1670 cuando Newton creó el análisis moderno. El binomio de Newton, desarrollo de $(1+x)^n$ para todos los valores racionales de n , fue descubierto poco después de 1665. A partir de 1680 Newton adoptó un estilo más geométrico, que utilizará en sus principios de 1687.

OTRAS INVESTIGACIONES

No fueron, sin embargo, ni las matemáticas ni la física sus únicas preocupaciones, puesto que consagró probablemente otra parte equivalente de su tiempo a otras investigaciones, aunque realmente de interés más bien mediocre. Su naturaleza mística le impulsó a entregarse a experiencias de alquimia, ciencia que desconocía casi totalmente. Newton escribió asimismo obras de carácter teológico (*chronology of Ancient Kingdoms Amended*, 1728; *observations upon the Prophecies of Daniel, and the Apocalypse of St. John*, 1733), que debieron costarle, sin duda, tantos esfuerzos como los principios, sin añadir nada a su gloria.

NEWTON EN SU VIDA PÚBLICA

Tras la aparición de los principios, Newton pareció abandonar totalmente la investigación científica. Fue la época de la huida de Jacobo II. En 1689, Newton ocupó un escaño en la Cámara de los Comunes, en representación de la Universidad de Cambridge.

Se cuenta que permanecía completamente apartado de los debates y que tomó la palabra una sola vez, precisamente para indicar a un ujier que cerrara la ventana. El parlamento se disolvió y se sabe, por Huygens, que Newton cayó, por aquel tiempo, en una especie de postración –Biot habló incluso de locura– causada quizá por el exceso de su antiguo trabajo, por la muerte de su madre o por el accidental incendio de su laboratorio, donde proseguía sus investigaciones de alquimia.

No obstante, uno de sus antiguos alumnos, Charles Montagu, a la sazón lord Halifax, ocupó en 1694 el puesto de ministro de Hacienda y uno de sus primeros actos fue nombrar a su ilustre maestro para el cargo de inspector, más tarde, en 1699, director de la casa de la moneda. Newton abandonó, con este motivo, su cátedra de Cambridge para atender con plena dedicación su nuevo cargo. Su fama llegó a ser enorme: Newton fue uno de los ocho primeros miembros extranjeros de la Academia de las Ciencias, de París (1699); presidente de la Royal Society en 1703, fue reelegido todo los años hasta su muerte; en 1705 recibió de la reina Ana el nombramiento de baronet, con el título de Sir.

Newton, que permaneció siempre soltero, murió de litiasis, tras fuertes sufrimientos, a los ochenta y cuatro años, habiendo sido inhumado con gran pompa en la abadía de Westminster, junto a los reyes de Inglaterra.