

‘Nullius in verba’

El fet que a les escoles, instituts i universitats els estudiants aprenguin fórmules científiques fa oblidar els processos sovint laberíntics que els investigadors han seguit per establir-les. La història de la ciència ens compensa d'aquest oblit.

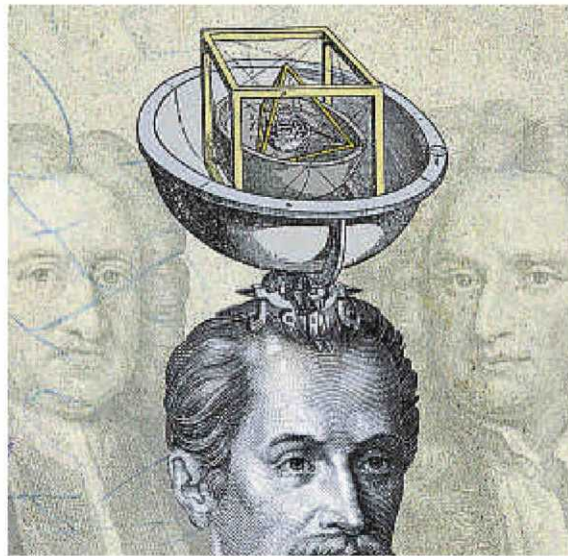
Anglaterra, segona meitat del segle XVII. Quan es restaura la monarquia (Carles II) després de la guerra civil que enfrontà els exèrcits de Carles I i de Cromwell, i del subsegüent breu període republicà, el nou rei concedí la carta de reconeixement a la Royal Society (1662), una de les entitats de més prestigi en la història de la ciència. El lema de la institució era *Nullius in verba* (no n'hi ha prou amb les paraules). Les hipòtesis i explicacions científiques havien de poder ser comprovades o falsades empíricament. Es fomenta una actitud crítica, escèptica, respecte als pretesos sabers heretats. De cop irrompen grans noms de la ciència: Halley, Hooke, Boyle, Priestley... I sobretot, Newton.

Basant-se les molt precises dades astronòmiques del danès Tycho Brahe, l'alemany Johannes Kepler, ajudant de Brahe, resumí més tard en tres lleis el moviment dels planetes al voltant del Sol. Una d'elles establia que el quadrat del temps que triga un planeta a fer una òrbita és proporcional al cub de la seva distància mitjana al Sol. Va ser un important pas intel·lectual. Tanmateix, malgrat que aquestes tres lleis descrivien bé les observacions, no explicaven per què les òrbites dels planetes eren aquelles i no unes altres. Eren lleis i fórmules ad hoc que no es deduïen de proposicions teòriques.

En aquest punt apareixen dos noms, Halley, el del cometa, i Hooke, un investigador vinculat a diverses ciències. Els dos intuïen que les lleis de Kepler havien d'estar relacionades amb la "lei de l'invers del quadrat", és a dir, que la força amb què el Sol atraïa un planeta es reduïa seguint aquest patró quadràtic quan augmentava la seva distància del Sol. Però cap dels dos

havia demostrat aquesta relació. Hooke, a més, citava en una carta a Newton que el moviment dels planetes podia entendre's com la combinació de dos components: la tendència a seguir un moviment tangencial, és a dir, a sortir de la seva òrbita, i l'atracció centripeta de l'estrella. Sembla que Hooke va estar, així, molt a prop d'establir la llei de la gravitació universal, però no consta que en formulés la demostració.

Ho va fer Newton poc temps més tard.



JOSEP PULIDO

Convé recordar que si volem coneixements fiables mai n'hi haurà prou amb meres paraules

Una de les claus va ser la creació del càlcul infinitesimal, amb el qual va poder deduir les tres lleis de Kepler (anys més tard Leibniz disputaria a Newton la formulació d'aquesta eina matemàtica). Aquesta deducció és potser el pas més extraordinari de tota la història de la física. El moviment dels planetes i la caiguda dels cossos s'explicaven amb les mateixes lleis. De cop, la física i l'astronomia s'unificaven. No eren mons separats. La física aristotèlica quedava destronada de manera irrever-

sible després de dos mil anys de vigència.

Newton envià a Halley la demostració matemàtica en un breu assaig de nou pàgines (*Sobre el moviment dels cossos en òrbita*, 1684) que el primer, entusiasmat, volia que fos publicat immediatament per la Royal Society. Però Newton actuà de la forma *parsimoniosa* que a vegades adopten els científics: va respondre que primer "volia conèixer (la qüestió) fins al fons". El resultat varen ser els tres volums dels *Principia Mathematica*, potser l'obra més influent de la història de la física, en la qual l'explicació de les òrbites planetàries és un cas particular d'una teoria general del moviment dels cossos. Finalment, Halley pagà a la Royal Society el cost de la publicació dels *Principia* (1687).

Així, de les observacions de Brahe es passa a les fórmules ad hoc de Kepler, d'aquestes a la conjectura del quadrat de la distància de Hooke i Halley i, finalment, a la formulació de la teoria de la gravitació universal de Newton (càlcul infinitesimal inclòs). Avui aquesta concatenació sembla lògica, però cap d'aquests passos no era fàcil de predir abans que es formulessin. La recerca científica segueix sovint camins poc rectes. "Davant del metodòleg sistemàtic –deia Einstein– el científic apareix sempre com un oportunista poc escrupolós".

La ciència descriu el món com és? Doncs no. Més aviat descriu el coneixement humà sobre el món (Bohr). Tanmateix, no deixa de sorprendre que la pugui elaborar un primat amb greus limitacions de percepció: amb uns ulls i oïda que capten una part molt petita de l'espectre electromagnètic i de les freqüències sòniques. Un primat quasi cec i sord, que, a més, racionalitza a partir d'unes abstraccions lingüístiques que sovint ens oculten el món.

I així vivim, obsessionats amb les nostres petites coses mentre el planeta completa unes 85 òrbites al voltant d'una estrella vulgar en una galàxia com milers de milions d'altres. Però en el món humà, en el qual hi ha tanta inflació de discursos i relats, convé recordar que si volem coneixements fiables mai n'hi haurà prou amb meres paraules. *Nullius in verba*. ●