

Astronomia nova

L'òrbita de Kepler

L'OBSERVACIÓ és una acció que s'ha anat redifinint amb el perfeccionament de la tecnologia. Els potents telescopis actuals, les sondes a l'espai i tot el que envolta la investigació en astronomia, fan que *observar* sigui una cosa ben diferent del que significava fa quatre-cents anys. Cal situar el concepte en un temps on el telescopi estava a punt d'arribar, però Galileu encara no l'havia dirigit cap al cel per explicar l'existència de les quatre llunes de Venus —faltava molt poc, i per això se celebra aquest 2009 l'Any Internacional

La bellesa d'un model erroni

El primer model de Kepler per al sistema solar (1596) determinava que entre les sis esferes dels planetes llavors coneguts —Mercuri, Venus, Terra, Mart, Júpiter i Saturn— es podien inserir els cinc sòlids perfectes, els anomenats *sòlids platònics*: poliedres convexos amb les cares formades per polígons regulars iguals, on cada vèrtex uneix el mateix nombre de cares. Per ordre de més a menys proper al Sol eren: octaedre, icosaedre, dodecaedre, tetraedre i cub. La bellesa del model, la perfecció de les formes i el convenciment que Déu n'era el centre, no van ser suficients per reprimir la mentalitat matemàtica de l'astrònom alemany.

de l'Astronomia. A més, la idea d'Aristòtil que la Terra era el centre de l'Univers i que els astres es movien al voltant d'aquesta s'havia imposat des del segle iv aC. Una idea, cal dir-ho, que lligava amb el que la Bíblia explicava, que ho feia més intocable. En aquest ambient, si no hostil, com a mínim complicat, el matemàtic i astrònom alemany Johannes Kepler (1571-1630) va superar les convencions religioses pròpies per posar de nou els planetes en òrbita —com ja havia fet Copèrnic seixanta anys abans— i, per acabar-ho d'adobar, va demostrar que l'òrbita en qüestió havia de ser el·líptica.

Amb la publicació del seu primer treball, *Prodromus dissertationum mathematicarum continens mysterium cosmographicum* (1596), Kepler va imprimir en tinta una de les primeres defenses escrites del sistema copernicà. Això sí, explicant amb convenciment total que en cap cas no contradeïa la seva fe. L'escrit encara no parlava d'el·lipsi, però li va valer el respecte de Tycho Brahe (1546-1601), apassionat astrònom danès que disposava d'un dels observatoris més importants d'aquell moment. Tot i que Brahe era contrari a les idees de Copèrnic, el 1600 va cridar Kepler perquè fos el seu ajudant.

Brahe havia estat nomenat matemàtic imperial de l'emperador Rodolf II i li havia ofert un castell a prop de Praga per instal·lar un nou observatori. La vàlua de treballar amb Brahe anava més enllà de les instal·lacions: es tractava d'una vida de recopilació d'observacions planetàries. Totes aquestes dades van ser el gran llegat que Brahe va deixar a Kepler en morir un any després que aquest hagués arribat al castell. Com a successor de Brahe, Kepler tenia la feina assignada pel seu mestre de calcular l'òrbita de Mart. Després de molts intents per demostrar una òrbita circular, Kepler es resistia a acceptar que Déu no

hagués disposat que els planetes havien de dibuixar figures geomètriques simples, *perfectes*. Finalment va haver de rendir-se a l'evidència que ell mateix podia constatar: l'òrbita de Mart era el·líptica. El procés li va costar cinc anys i gairebé un miler de pàgines de càlculs aritmètics. Com ell mateix va dir, va ser «una batalla personal contra Mart», en clara referència al déu romà de la guerra.

Els resultats de la troballa, els va publicar el 1609 a *Astronomia nova*, on es formulen dues de les tres lleis de Kepler: 1) els planetes tenen moviments el·líptics al voltant del Sol i aquest se situa en un dels focus de l'el·lipsi, i 2) els planetes, en el seu camí per l'el·lipsi, recorren àrees iguals en el mateix temps. El manuscrit també introduïa el concepte de *gravetat*, entesa com una tendència mútua dels cossos a unir-se o conjuntar-se. No és estrany que la lectura d'aquestes idees portés Newton a formular la llei universal de la gravitació. Poc després de la publicació d'*Astronomia nova*, Galileu publicaria el famós *Sidereus Nuncius*: el nou punt de vista del telescopi li havia desvetllat l'existència i el moviment de les quatre llunes de Venus. L'Univers no solament havia deixat de girar al voltant de la Terra i aquesta girava al voltant del Sol, sinó que hi havia satèl·lits que giraven al voltant d'altres planetes. El sistema solar es complicava, mentre començava una nova revolució científica. Després de Galileu, *observar* ja tenia un nou significat. |