

QUÈ SÓN LES ESTRELLES?

A la pel·lícula de Walt Disney *El rei lleó* hi ha una escena en la qual els tres protagonistes, el lleó Simba, el suricata Timó i el facoquer Pumba, estan estirats a terra contemplant el firmament. En un moment concret, es pregunten què deuen ser aquells llumets que titil·len allà dalt. Timó, que va una mica de "sobrat", assegura que són cuques de llum que s'han quedat enganxades en la negror que s'estén pel cel. Llavors, Pumba, sorprès, replica: "Doncs jo pensava que eren boles de gas cremant a milions de quilòmetres de nosaltres!". Premi per al nostre facoquer! Potser la definició no és del tot precisa, però és bàsicament correcta!

Les estrelles són grans masses de plasma incandescent en equilibri hidrostàtic. Què vol dir això? Anem per parts. El plasma és un estat de la matèria en el qual els àtoms dels diferents elements químics estan ionitzats, és a dir, els electrons han tingut prou energia per vèncer la força d'atracció electrostàtica generada pel nucli i esdevenir lliures. Podem dir que el plasma és com un gas, però amb un grau de desordre encara més alt, ja que els àtoms estan "trencats" en ions positius i electrons. Exemples quotidians de plasma són el foc, o els llamps. Doncs bé, la matèria a les estrelles es troba en aquest estat. Des del punt de vista químic, una estrella típica com ara el nostre Sol presenta una composició d'un 74% d'hidrogen, un 25% d'heli i un 1% de tota la resta d'elements.

Al nucli d'una estrella la matèria està sotmesa a pressions i temperatures inimaginablement altes, de l'ordre de milions de vegades la pressió atmosfèrica terrestre i de milions de graus. En aquestes condicions tan extremes, es produeixen reaccions de fusió nuclear, la principal de les quals transforma quatre àtoms d'hidrogen en un àtom d'heli i allibera energia en el procés. Aquesta energia és la que

Jordi Aloy

fa que l'estrella emeti llum i calor, i és també la responsable de la seva estabilitat. I amb això enllacem amb la segona part de la nostra definició inicial. Resulta que una estrella esdevé estable quan es produeix un equilibri entre dues forces oposades i que constantment pugnen per imposar-se l'una sobre l'altra. D'una banda, tenim la força de la gravetat, que té tendència a contraure l'estrella sobre si mateixa, i de l'altra tenim la pressió exercida per l'energia radiant generada al nucli, que intenta expandir l'estrella. Si la gravetat guanyés, l'estrella col·lapsaria, i pel contrari, si guanyés la pressió de la radiació, l'estrella explotaria com una immensa bomba termonuclear. Per viure, l'estrella ha de mantenir un equilibri exquisit entre ambdues forces, punt a punt al seu interior. Aquest és l'equilibri hidrostàtic que mencionàvem al principi. El nostre Sol fa uns 4.500 milions d'anys que manté aquest delicat equilibri. I, per sort per a nosaltres, el mantindrà encara durant uns 5.000 milions d'anys més!