

LES ESTRELLES NEIXEN, VIUEN I MOREN?

El firmament ens sembla immutable i etern. I, de fet, els antics pensaven que realment era així. Però avui dia, gràcies a l'astrofísica, sabem que en el nostre Univers el canvi és la norma. El cosmos evoluciona, i tot en el seu si neix, viu i mor. Les estrelles també! El que passa és que la vida de les estrelles es compta en desenes, centenars o milers de milions d'anys i, per tant, al llarg de la nostra existència no podem apreciar-hi canvis, menys en casos comptats.

Les estrelles neixen en el si d'immensos núvols interestel·lars de gas i pols, com per exemple la Gran Nebulosa d'Orió. La composició d'aquests núvols és bàsicament hidrogen i heli, amb traces de tota la resta d'elements químics. En principi, els núvols estan en equilibri, però qualsevol pertorbació que es produeixi a les seves proximitats, com per exemple l'arribada de l'ona de xoc provocada per una explosió de supernova, pot provocar inestabilitats, com ara regions localment més denses. L'aparició de grumolls densos, que podem anomenar *protoestrelles*, provocarà una cadena d'esdeveniments que conduirà al col·lapse gravitatori del núvol. En efecte, els grumolls actuen com nuclis d'acreció, ja que exerceixen una atracció gravitatòria creixent sobre el material del seu entorn proper. I, com més material capturen, més augmenten la seva massa i la seva força d'atracció. Cada vegada acumulen més matèria, i aquesta es va comprimint, i augmenten així la densitat i la temperatura. Quan al nucli d'una protoestrella la temperatura arriba als 10 milions de graus, s'hi desencadenen reaccions de fusió nuclear: la protoestrella s'encén i es converteix en un nou estel. Quan s'assoleix l'equilibri entre la força de gravetat i la pressió de la radiació emesa pel nucli, l'estrella esdevé estable. Des de llavors, passarà la major part de la seva vida conver-

Jordi Aloy

tint a cada segon milions de tones d'hidrogen en milions de tones d'heli i alliberant energia.

Evidentment, l'estabilitat durarà mentre hi hagi prou hidrogen per alimentar el "forn nuclear" intern de l'estel. I la seva evolució estarà determinada bàsicament per la massa que tingui en el moment de néixer. Com més massissa sigui l'estrella, més ràpidament consumirà el seu hidrogen i, per tant, romandrà estable menys temps. Una estrella com ara el Sol, amb una massa de l'ordre d' $1,99 \times 10^{30}$ kg (una **massa solar**), pot viure durant un llarg període de temps, uns 10.000 milions d'anys. Però una estrella de, posem, 30 masses solars, tindrà una vida espectacular però breu, de l'ordre de tan sols uns pocs milions d'anys.

Sigui com sigui, a cada estrella li arriba la seva hora. Quan? Doncs quan l'hidrogen al nucli s'esgota. Llavors, l'estrella s'inestabilitza i pateix una sèrie de transformacions que anuncien la seva decadència. Novament, la massa serà el factor clau que determinarà com serà el seu final. Les estrelles de gran massa tenen una mort espectacular, explotant com supernoves i semblant l'espai amb nous elements químics, sintetitzats al llarg de tota la seva existència. Per contra, les estrelles de massa similar al Sol o més petites tenen una mort molt més discreta i pacífica. Ja ho veieu, amb les estrelles passa com amb les pizzes: el secret és a la massa!