

SUPERNOVES

Charles Messier era un caçador de cometes del segle XVIII. La seua obsessió era trobar a l'ocular del seu telescopi aquells visitants esporàdics que, en acostar-se al Sol, desenvolupen la seua majestuosa cua, tot convertint-se per algunes setmanes en els reis del cel nocturn. Per fer aquesta tasca calia catalogar aquells objectes del cel que constituïen una falsa alarma, que no brillen com objectes puntuals com ho fan els estels o els planetes, sinó que s'aprecien amb una certa extensió, com petites taques brillants o nebulositats i poden fer pensar a l'observador que es tracten de cometes. Messier va construir un catàleg de nebuloses on identificà més d'un centenar d'objectes extensos i hi agrupà galàxies, cúmuls globulars, cúmuls oberts, nebuloses planetàries, nebuloses d'emissió i residus de supernoves. Avui ens referim a aquests objectes amb una M de Messier i un nombre correlatiu. M1 o la nebulosa del Cranc és el primer del catàleg i es tracta del residu de l'explosió d'un estel. Messier l'observà el 1758, encara que el nom de Cranc és degut a un dibuix que fa ver Lord Rosse des del seu telescopi reflector d'1,8 metres de diàmetre a Irlanda el 1844. L'explosió va ser observada per astrònoms xinesos el 1054. Podem llegir als *Annals de la Dinastia Sung*:

“En el primer any del període Chih-ho, la cinquena lluna, el dia chi-ch'ou, un estel convidat aparegué al sud-est de Tien-Kuan... Després de més d'un any la seua brillantor va anar minvant tot desapareixent gradualment de la nostra visió.”

Explosions d'aquest tipus es produeixen en les darreres etapes de l'evolució d'un estel quan aquest té més de 8 vegades la massa del Sol. En l'interior dels estels tenen lloc les reaccions termonuclears que transformen l'hidrogen en heli, i progressivament en altres elements químics més pesants, com ara carboni, nitrogen, oxigen, silici i ferro. Els nuclis de ferro són molt estables i la seua fusió absorbeix energia en compte d'alliberar-ne. Quan el nucli interior de l'estel format per ferro supera una certa quantitat de massa, poc més que la massa del Sol, col·lapsa. Això fa que la densitat del nucli augmente progressivament i en assolir valors una mica superiors a la densitat dels nuclis atòmics, el nucli estel·lar rebota tot expulsant els embolcalls de l'estel cap enfora en una explosió supernova i inunda així el medi circumdant amb els elements químics que es formaren al seu interior. La brillantor de l'estel

durant l'explosió pot superar la brillantor de tota una galàxia formada per milers de milions de sols. L'ona de xoc es propaga i arrossega les capes externes de l'estel amb velocitats que superen els 30.000 km/s. Els núvols de gas que observem en la nebulosa del Cranc s'estenen avui fins a una distància d'uns 10 anys llum i l'expansió continua amb velocitat de quasi 2.000 km/s.

A l'interior del residu de la supernova, queda un púlsar o estel de neutrons estable. Un objecte extraordinàriament dens, la matèria de qual és tan comprimida que un volum de la grandària d'un terrò de sucre pesaria com tota la humanitat junta. Aquests objectes giren a gran velocitat. El púlsar que es troba a l'interior de la nebulosa del Cranc ho fa completant 30 voltes cada segon. Va ser descobert el 1968.

Hi ha dos tipus de supernoves. La responsable de la formació de la nebulosa del Cranc és, com s'ha descrit anteriorment, d'aquestes en diguem supernoves de tipus II. Les de tipus I, que són fins i tot més brillants, s'originen en un sistema binari, format per dos estels. Un dels quals és un nan blanc que captura matèria del seu company, un estel gegant. Quan el nan blanc assoleix la massa d'1,4 vegades la del Sol, esdevé una explosió catastròfica que anomenem supernova de tipus I. El 1572, en la constel·lació de Cassiopea, s'observà una supernova d'aquest tipus. Tycho Brahe, l'astrònom més important de l'època l'estudià amb detall i va deduir que es tractava d'un objecte llunyà com els estels. La seua aparició i posterior disminució gradual de brillantor argumentava contra la idea aristotèlica de la immutabilitat del cel. L'astrònom, matemàtic i hebreista valencià Jeroni Munyós, informat de l'aparició del nou estel per uns calcinaires de Torrent, va escriure un tractat molt precís sobre el fenomen per encàrrec del rei Felip II. La darrera de les supernoves que ha fet explosió en la nostra galàxia va ser observada el 1604 per Kepler. Des d'aleshores fins ara cap altre estel ha fet explosió en forma de supernova tan a prop. Afortunadament aquests esdeveniments emeten tanta energia que podem observar-los en altres galàxies i avui constitueixen un dels camps de l'astronomia observacional que més sorpreses està deparant, tant pel que fa a l'enteniment de la pròpia física estel·lar com a la cosmologia.

VICENT J. MARTÍNEZ
*Director de l'Observatori Astronòmic
de la Universitat de València*



Imatge de la nebulosa de Cranc (MI) realitzada pel Very Large Telescope situat en Cerro Paranal (Xile). Els seus filaments i núvols de gas, en què trobem elements químics com els de la Terra, eventualment podrien formar sistemes solars semblants al nostre. Cortesia de l'European Southern Observatory (ESO).