

## NEBULOSES

Entre els astrònoms que han contribuït més notablement a desvelar l'univers en els darrers anys ha estat l'astrofotògraf britànic David Malin un dels més destacats. "L'home que donà color als estels", entrevistat en les pàgines interiors d'aquest número de MÈTODE, és l'autor de moltes de les fotografies astronòmiques que, a més de ser extraordinàriament espectaculars, han conduït a nombrosos descobriments científics. Les imatges les ha obtingudes amb un tècnica desenvolupada per ell mateix, fent ús de plaques fotogràfiques situades al focus primari del Telescopi Angloaustralià de 3,9 m de diàmetre en Siding Spring, a uns 500 km de Sydney. Les nebuloses i les galàxies han estat els objectes als quals Malin ha dedicat més esforços.

Fins a principi del segle xx el terme *nebulosa* designava tots els objectes extensos que amb els telescopis de l'època no podien ser resolts en estels individuals. Amb l'ús de l'espectroscòpia es va descobrir que moltes d'aquestes nebuloses eren efectivament gasoses, unes altres, però, en què més tard s'arribarien a distingir estels individuals i que es trobaven més enllà dels límits de la Via Làctia, s'anomenaren nebuloses extragalàctiques, encara que avui en diem simplement galàxies. De fet, el llibre que Edwin Hubble publicà el 1936, on explicava els seus descobriments més importants sobre les galàxies i presentava la seua classificació, porta per títol *El regne de les nebuloses*.

Avui, però, el terme nebulosa es reserva per a designar els núvols de matèria interestel·lar, fonamentalment gas, però amb una certa quantitat de pols. Aquesta pols còsmica està constituïda per grans de silicats amb un diàmetre d'uns 0,01 mm, molt inferior a la grandària dels grans de pols domèstica. El gas que trobem en les nebuloses és fonamentalment hidrogen, heli i traces d'alguns elements més pesants, encara que hi trobem també molècules d'aigua i d'amoníac, i, fins i tot, molècules orgàniques.

Les nebuloses poden ser brillants o fosques. Entre les brillants, distingim de dos tipus: les nebuloses d'emissió i les nebuloses de reflexió. Possiblement, l'objecte extens més conegut del cel i més observat pels astrònoms afeccionats, encara que també pot ser apreciat a simple vista, és la nebulosa d'Orió. Es tracta d'una nebulosa d'emis-

sió, perquè emet llum pròpia. Prop de la nebulosa d'Orió en direcció nord-est es troba la regió del cel que il·lustra aquestes pàgines. Aquesta imatge de Malin és tota una icona de l'astrofotografia. És, a més a més, un diccionari gràfic de les nebuloses, ja que en trobem dels tres tipus en aquesta petita regió del cel.

En la part de dalt, creuant la imatge de banda a banda, destaca amb tons rogencs la nebulosa d'emissió IC 434. Aquest núvol de gas es troba a poca distància angular de l'estel Alnitak, zeta Orionis, l'estel més a l'est dels tres que conformen el cinturó d'Orió. L'estel no apareix en la fotografia, es trobaria tot just fora a la banda esquerra. Tanmateix, l'estel en realitat està molt més a prop de la Terra, a 135 anys llum, que no pas la nebulosa, que es troba a uns 1.500 anys llum. Un altre estel de la constel·lació d'Orió, sigma Orionis, es troba físicament més a prop de la nebulosa. Aquest estel, massiu i lluminós, emet gran quantitat de radiació ultraviolada que ionitza el gas de la rodalia. En l'hidrogen ionitzat els protons i els electrons estan separats. Ocasionalment alguns protons capturen electrons per formar àtoms d'hidrogen neutre. Aquest procés es coneix amb el nom de recombinació i s'hi produeix emissió de fotons i, per tant, radiació visible, de manera molt semblant a com funcionen els tubs fluorescents.

La meitat inferior de la imatge és fosca. En aquesta regió la gran concentració de pols present bloqueja no sols la llum de la nebulosa IC 434 sinó també la dels estels que pogueren trobar-se al darrere. Es tracta de la nebulosa fosca o d'absorció coneguda com a nebulosa del Cap de Cavall, ja que en la part de dalt del núvol de pols es forma una protuberància amb la forma del cap d'un cavall, la silueta del qual destaca sobre el fons més brillant de la nebulosa d'emissió.

Finalment, en la part inferior esquerra de la imatge apreciem una nebulositat blanca en el centre i blavosa als embolcalls. Es tracta de la nebulosa de reflexió NGC 2023. En les nebuloses de reflexió la concentració de grans de pols interestel·lar és inferior a la que es troba en les nebuloses fosques. Si la llum d'un estel il·lumina una nebulosa de reflexió, els grans de pols interestel·lar dispersen de manera més eficient la llum blava, de longitud d'ona curta, que la llum roja, de longitud d'ona més llarga. Part





La nebulosa fosca del Cap de Cavall, en les proximitats del cinturó d'Orió bloquejant part de la llum de la nebulosa d'emissió IC 434 en tonalitats rogenques. A sota, a l'esquerra, la nebulosa de reflexió NGC 2023 destaca amb tonalitats blavoses. © Anglo-Australian Observatory. Fotografia de David Malin.

d'aquesta llum blava ha estat reflectida cap a la Terra i detectada en les plaques fotogràfiques de Malin. Un exemple, encara més evident, de nebulosa de reflexió és l'embolcall gasós que rodeja les Plèiades, un cúmulo estel·lar jove en la constel·lació de Taure, la visió del qual resulta espectacular amb uns simples prismàtics.

El color té, doncs, una importància cabdal en astronomia, ja que les diferents tonalitats ens informen tant dels astres que produeixen la llum com del medi interestel·lar que aquesta travessa per arribar a la Terra.

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