



ANDRÒMEDA, LA NOSTRA GALÀXIA VEÏNA

En començar les nits de tardor apareix alta al cel de les nostres ciutats la constel·lació d'Andròmeda. I a dins trobem un dels objectes més fascinants del firmament: l'únic que, per als observadors de l'Hemisferi Nord, és visible a ull nu i no pertany a la nostra pròpia galàxia. Es tracta de la galàxia coneguda com M31, per la posició que ocupa, la galàxia d'Andròmeda. Segons la mitologia grega, Andròmeda era la filla de Cefeu i Cassiopea, i va ser castigada a causa dels pecats dels seus pares a ser encadenada en un penya-segat per calmar un monstre marí enviat per Posidó. Perseu va aconseguir matar el monstre i alliberar-la, i s'hi va casar. Segons la tradició, la descendència de Perseu i Andròmeda va donar lloc al poble persa. Com és habitual, els clàssics van situar una escenificació d'aquest mite al cel, i així Cefeu, Cassiopea, Andròmeda i Perseu tenen el seu lloc al firmament, prop de l'estel polar.

Andròmeda és visible a ull nu, com una taca nebulosa, per a observadors que gaudeixen d'una excel·lent vista i d'un bon lloc d'observació. Per desgràcia, en les nostres ciutats i pobles és cada dia més difícil mirar al cel, i això ens fa perdre una possibilitat realment atractiva: observar la galàxia més pròxima a la Terra entre les de grandària semblant a la nostra, que està a «només» dos milions i mig d'anys-llum. A aquesta distància, la galàxia d'Andròmeda es converteix en l'objecte més llunyà de tot el firmament que podem observar a simple vista. Aquest rècord l'aconsegueix com a conseqüència de l'aportació lluminosa dels centenars de milers de milions d'estels que alberga. Certament, a ull nu, només podem observar-ne el nucli: l'extensió completa de l'estructura espiral de la galàxia que revelen les observacions telescòpiques de llarga exposició abasta uns quants graus i ocupa una grandària angular semblant a la de sis llunes plenes. Andròmeda és una galàxia espiral, d'un diàmetre aproximadament doble del de la Via Làctia, en què s'aprecia un disc aplatat, un nucli central o bulb, i brillants braços espirals que s'enrosquen al voltant d'aquest. Una complicada traseria de fines estructures fosques, aparentment opaques, creua aquests braços. Entre aquests braços, allunyats del nucli, va observar Edwin Hubble l'any 1923 un estel variable de tipus cefeida

que li va permetre identificar inequívocament, per primera vegada, que Andròmeda (i amb ella moltes altres nebuloses semblants catalogades al cel des del segle XVIII) era un objecte aliè a la nostra Via Làctia, encara que l'astrònom estonià Ernest Öpik ja havia estimat un any abans una distància semblant fent ús de mètodes dinàmics.

Avui dia sabem que els braços espirals brillen perquè en ells hi ha *vivers* de nous estels que il·luminen el seu entorn amb llum blavosa com correspon a la seua jove edat i alta temperatura. Al contrari, els filaments foscos corresponen a concentracions de pols, que és opaca a la llum visible. La pols interestel·lar és en realitat més semblat al que en la nostra vida diària anomenaríem *fum*: una concentració de partícules diminutes, no perceptibles individualment, que provoca una forta

extinció de les fonts de llum que jauen darrere seu. La composició d'aquestes petites partícules és molt variada, des dels silicats (semblats a grans d'arena) fins als compostos de carboni (semblants a la carbonissa), o fins i tot agregats de molècules orgàniques.

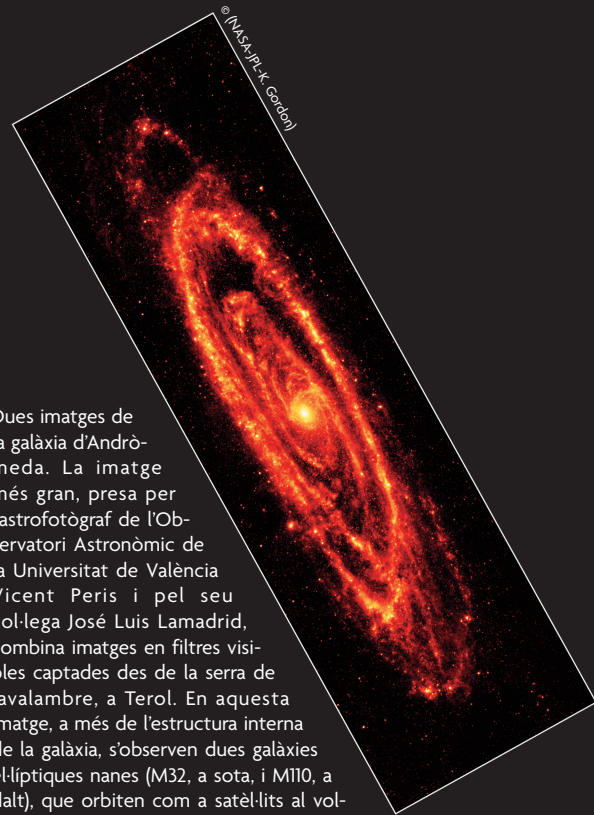
I atès que, com ocorre sempre en la física, «l'energia no es crea ni es destrueix, només es transforma», l'energia continguda en la llum absorbida per la pols (junt amb l'energia absorbida

pels xocs entre les pròpies partícules del gas) s'utilitza per escalfar les diminutes partícules a una temperatura sensiblement més càlida que la del gèlid ambient que les envolta. Un cos a temperatura ambient emet grans quantitats de llum en longituds d'ona corresponents a uns pocs microns, invisible per a nosaltres. Aproximadament a 1.000 graus de temperatura el mateix cos brillarà amb una llum rogenca, i si assolira els 5.000 graus brillaria amb llum blanca, com el Sol. De manera que la pols còsmica que s'escalfa a aproximadament 100° Kelvin (entre 100 i 200 graus centígrads sota zero) en el medi interestel·lar emet al seu torn radiació, però ja no en forma de llum visible, sinó com a llum infraroja, que els nostres ulls no poden percebre directament. Per això els núvols de pols que travessen el disc d'Andròmeda semblen foscs.

Què veuríem, doncs, si miràrem cap a Andròmeda amb ulleres especials de visió nocturna, que ens permeten «veure» la radiació infraroja? Aquestes són com

«LA GALÀXIA D'ANDRÒMEDA
ES CONVERTEIX
EN L'OBJECTE MÉS LLUNYÀ
DE TOT EL FIRMAMENT
QUE PODEM OBSERVAR
A SIMPLE VISTA»





Dues imatges de la galàxia d'Andròmeda. La imatge més gran, presa per l'astrofotògraf de l'Observatori Astronòmic de la Universitat de València Vicent Peris i pel seu col·lega José Luis Lamadrid, combina imatges en filtres visibles captades des de la serra de Javalambre, a Terol. En aquesta imatge, a més de l'estructura interna de la galàxia, s'observen dues galàxies el·líptiques nanes (M32, a sota, i M110, a dalt), que orbiten com a satèl·lits al voltant de M31. La imatge del requadre, que s'ajustaria entre les línies paral·leles traçades en la imatge gran, ha estat presa pel telescopi espacial Spitzer i recull la llum infraroja de 24 microns de longitud d'ona (corresponent a una temperatura d'uns 120° Kelvin, o -150° centígrads). Es pot comprovar que les bandes fosques de pols visible en la imatge òptica es converteixen en brillants fils de llum quan se les observa en la longitud d'ona a què emeten.

les ulleres a què ens han acostumat les pel·lícules d'acció, en què un cos pot ser vist de nit basant-se en la calor que emet. En aquest cas podríem veure la major part de la llum que procediria de la pols mateixa. Així doncs, el que en llum visible apareix com a zones de fosc es presentaria com les parts més brillants, que formarien una mena de «negatiu còsmic». Tal imatge ha estat obtinguda recentment pel Telescopi Espacial Spitzer, que és a hores d'ara la millor eina infraroja de què disposen els astrònoms.

La imatge és espectacular, no sols perquè ens permet comprovar que la pols emet, en efecte, a les longituds d'ona esperades. També ho és perquè l'estructura més interna del disc en rotació pot ser observada en aquesta imatge, però no en les de llum visible, atès que la gran densitat d'estels en el nucli fa impossible l'observació directa.

VICENT J. MARTÍNEZ

Director de l'Observatori Astronòmic de la Universitat de València

ALBERTO FERNÁNDEZ-SOTO

Departament d'Astronomia i Astrofísica, Universitat de València