



«CITIUS, ALTIUS, FORTIUS»

Els estels naixen i moren, i el Sol no n'és cap excepció. El Sol es va formar en l'interior d'un núvol de gas i pols fa uns 5000 milions d'anys. D'aquí al mateix temps, aproximadament, el Sol haurà transformat quasi tot l'hidrogen del seu nucli en heli, en un procés que anomenem fusió nuclear i que manté el nostre estel com a productor d'energia. En aquesta fase, el nucli estel·lar es contraurà, mentre que l'embolcall de gas anirà estenent-se, de manera que el Sol augmentarà de grandària i la seua temperatura disminuirà: anirà convertint-se en un gegant vermell. Més tard es consumirà l'heli del nucli, el vent estel·lar anirà expulsant gran part de les capes externes i en l'interior quedarà un nan blanc. Els nans blancs són estels molt calents, amb un radi semblant al de la Terra, però amb una massa de l'ordre de la meitat de la massa actual del Sol. Els embolcalls gasosos que envolten el nan blanc s'expandiran. El conjunt constituirà una nebulosa planetària semblant a moltes de les que observem avui al cel. El nan blanc que resideix en l'interior de la nebulosa emet radiació ultraviolada que fa brillar, com en els tubs fluorescents, les diferents capes gasoses que van ser expulsades. L'hidrogen, el nitrogen, l'oxigen i altres gasos que conformen els embolcalls externs emeten llum visible, però cadascun amb un color característic. D'ací l'extraordinària bellesa de les nebuloses planetàries, autèntics mausoleus còsmics on reposen les restes d'estels, semblants al nostre Sol, que van morir fa milions d'anys. L'evolució estel·lar ens ensenya que un mateix estel canvia de grandària i que, ja en naixer, poden tenir una grandària molt diferent els uns dels altres.

El lema olímpic en llatí que dona títol a aquest article, i que podem traduir com «més ràpid, més alt, més fort», ens recorda l'interès que desperta el fet de batre un rècord, ja siga en els esports o en els descobriments científics. L'estel més gran, la galàxia més llunyana, l'explosió més colossal són reclams que apareixen en titulars de

premsa amb relativa freqüència. No és gens estrany que fa uns mesos, en fer-se públic que s'havia descobert l'estel més massiu conegut fins avui, la notícia saltara a diferents mitjans de comunicació, i apareguera —almenys durant algunes hores— com la més llegida en les seues edicions digitals.

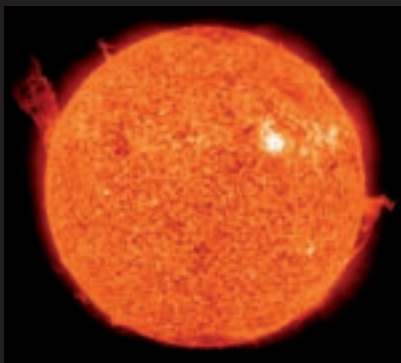
Un equip d'astrònoms dirigit per Paul Crowther, professor d'astrofísica de la Universitat de Sheffield, al Regne Unit, havia utilitzat el Very Large Telescope (VLT) a Xile, així com informació d'arxiu del Telescopi Espacial Hubble, per mostrar que havien descobert els estels més massius coneguts fins llavors.

El major de tots, que té l'anodí nom de R136a1 (més propi dels androïdes de *Star Wars*), va pesar en naixer 320 masses solars. En el moment en què ha estat observat, la massa s'havia reduït a 265 vegades la massa del Sol, ja que ha transcorregut un poc més d'un milió d'anys des del seu naixement. Com explicava el professor Crowther, «aquests estels, al contrari que els humans, perden pes amb l'edat, ja que part de la seua massa és expulsada en forma de potents vents estel·lars». Aquest monstre estel·lar és milions de vegades més lluminós que el Sol. Els estels tan massius es formen únicament en entorns extraordinàriament densos, molt diferents del nostre —relativament plàcid— entorn còsmic. Si R136a1 estiguera a la distància de l'estel més pròxim a la Terra (Pròxima de Centaure) brillaria pràcticament com la Lluna plena i faria molt diferent el nostre cel nocturn. Fins i tot sent el més

pròxim —es troba a 4,2 milions d'anys llum—, no va ser aquest el primer estel al qual se li va aconseguir mesurar la distància.

Un cel net i fosc ens permet distingir a simple vista un dèbil estel en la constel·lació del Cigne. Té un nom poc evocador, 61 Cygni. És un estel doble, però, sobretot, un estel que té gran importància històrica. El 1838, l'astrònom i matemàtic alemany Friedrich W. Bessel va cal-

«SI R136A1 ESTIGUERA A LA DISTÀNCIA DE L'ESTEL MÉS PRÒXIM DE LA TERRA (PRÒXIMA DE CENTAURE) BRILLARIA PRÀCTICAMENT COM LA LLUNA PLENA I FARIA MOLT DIFERENT EL NOSTRE CEL NOCTURN»



Imatge recent del Sol obtinguda pel Solar Dynamics Observatory (SDO).

© NASA/SDO/AIA



© NASA/SDO/AIA

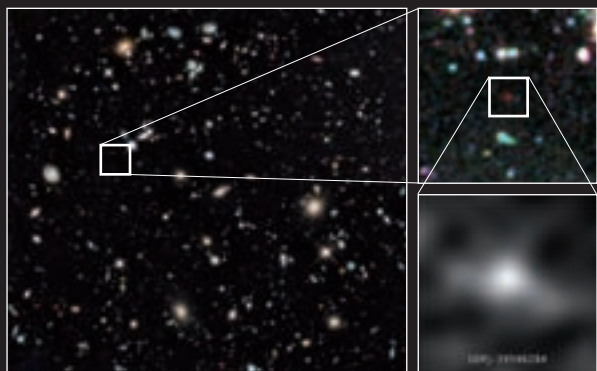
Recreació artística on s'aprecien les grandàries de diferents estels, inclosos el Sol i el supergegant R136a1.

cular la distància a aquest estel. Era la primera vegada que es mesurava la distància a un estel diferent del Sol mitjançant observacions astronòmiques molt precises. La importància del fet va quedar reflectida en les paraules del president de la Royal Astronomical Society, John Herschel, quan va presentar el treball de Bessel davant dels membres de la prestigiosa societat: «Sou afortunats per haver viscut el dia en què, finalment, la sonda que s'endinsava en l'univers dels estels ha tocat fons.» Com a conseqüència del moviment de translació de la Terra al voltant del Sol, la posició d'un estel pròxim, observat des de la Terra, experimenta un petit desplaçament al llarg de l'any, en relació amb els estels més llunyans,

que actuen com un escenari de fons immòbil. L'angle de paral·laxi, que és com s'anomena aquest petit desplaçament, és, per a 61 Cygni, extraordinàriament menut, tan sols 0,3 segons d'arc. Amb aquesta dada i un simple raonament geomètric, podem deduir que la distància a l'estel és d'uns onze anys llum. Per fer-nos una idea de la dificultat tècnica de l'observació de Bessel, podem pensar que aquest angle és el que forma una moneda d'un cèntim situada a 11 quilòmetres de distància.

La imatge més profunda de l'univers, en l'infraroig pròxim, va ser presa el passat mes d'agost pel Telescopi Espacial Hubble amb la seua nova càmera. La llum d'algunes de les galàxies que apareixen en aquesta imatge va ser emesa fa més de 13.000 milions d'anys. Diferents grups d'astrònoms, analitzant les dades del Hubble, van presentar resultats, no sempre coincidents, sobre els objectes més remots detectats en aquesta imatge. Com que la velocitat de la llum és finita, aquestes galàxies se'ns mostren tal com eren quan la llum va partir-ne. Les més llunyanes corresponen a l'etapa més primerenca de l'univers. Com més lluny es troba una galàxia major és el desplaçament cap al vermell amb què observem la seua llum. Els astrònoms competeixen per detectar galàxies amb el màxim desplaçament cap al vermell. Els rècords de llunyania ens mostren com eren les primeres galàxies que es van formar, uns 500 milions d'anys després del Big Bang.

© NASA, ESA, G. Illingworth (Universitat de Califòrnia, Santa Cruz), R. Bouwens (Universitat de Califòrnia, Santa Cruz, i la Universitat de Leiden), i l'equip de HUDF09



Una de les galàxies més remotes observades fins avui apareix com una taca tènue de color roig en aquesta exposició presa pel Telescopi Espacial Hubble de la NASA.

VICENT J. MARTÍNEZ

Director de l'Observatori Astronòmic de la Universitat de València