

La coqueteria de l'univers

Dues vegades en dos mesos l'univers s'ha rejuenit. La primera gràcies als treballs de l'americà Mike Pierce i els seus col·legues. A final de setembre publicaven un article al setmanari científic britànic *Nature* en què, a partir de certes observacions, afirmaven que l'univers tenia, a tot estirar, 11.200 milions d'anys –el marge acceptat pels astrofísics va de 10.000 a 20.000 milions d'anys–. La segona va ser a final d'octubre, també a *Nature*: l'americà Wendy Freedman i els seus companys reduïen l'edat de l'univers i la situaven en uns 8.000 milions d'anys.

Aquest ball de xifres no deixa de ser espectacular. Encara que sembli una discussió més entre científics té les seves implicacions. En primer lloc, pel seguiment que sempre tenen els temes còsmics. I en segon lloc, perquè pot afectar d'una manera o d'una altra el nostre model sobre l'origen de l'univers –el famós *big bang*– que, més enllà de l'astrofísica, desperta passions i odís, discussions filosòfiques i religioses que salten les parets dels laboratoris.

Tant l'edat de l'univers com la seva magnitud han tingut una història molt moguda durant aquest segle. No fa gaires anys encara es creia que la Via Làctia era tot l'univers i, per tant, se'n menysvalorava l'extensió. Devem a Edwin Hubble les observacions que engrandien l'univers. Persuadit que les nebuloses que veïem al cel devien ser unes altres galàxies com la nostra, va demostrar que el cosmos no es reduïa a la modesta Via Làctia.

Hubble va utilitzar una altra observació per somoure novament les creences seculars, recolzant-se en l'anomenat efecte Doppler. L'experiència quotidiana ens demostra que, un so, el percebem més greu quan la font que l'emet s'acosta, i més agut quan la font s'allunya. Traspasant l'experiència al cosmos i canviant el so per la llum que ens arriba –l'un i l'altra tenen comportament d'ones–, es constata que l'espectre de moltes galàxies tenia l'anomenat “desplaçament cap a vermell”. Això indicava que la freqüència de la llum variava perquè les galàxies “fugien” de nosaltres. Hubble va aprofundir en l'estudi d'aquests desplaçaments i va arribar a conclusions espectaculars. L'any 1929 va proposar que les galàxies s'allunyaven de nosaltres a una velocitat proporcional a la distància que ens en separa –les més llunyanes són més ràpides–. Un paràmetre anomenat constant de Hubble relaciona velocitat i distància. Això té una implicació directa en l'edat de l'univers. Un valor alt de la constant significaria que l'univers ha trigat molt poc a expandir-se i a arribar a

Treballs recents atribueixen a l'univers una edat menor que no aquella que li atribuïem. Però alguna cosa no encaixa: si acceptàvem els nous valors, hi hauria estels més vells que no l'univers mateix.

l'estat actual: l'univers seria jove. Contràriament, una constant elevada indicaria un univers lent i, en aquests moments, més aviat vell.

Un univers massa jove. Els primers càlculs de Hubble presentaven un univers molt jove: menys de dos milions d'anys. Concretament, 1,8 milions. Uns anys més tard, l'anàlisi d'isòtops radioactius féu veure que la terra tenia una edat de 4.600 milions d'anys. Com que el nostre planeta no pot ser més vell que l'univers, l'estimació de Hubble havia de ser errònia. Llavors la constant de Hubble comença a estirar i a arronsar els seus valors. Als anys 60, la constant arriba al seu valor més baix, 50, i l'univers a l'edat més elevada: 20.000 milions d'anys. En canvi, al 1976 el valor de la constant, segons uns altres investigadors, es duplica i, per tant, l'edat de l'univers es redueix a la meitat. Des d'aleshores, aquests eren els marges acceptats.

Quan, doncs, es devia produir el famós *big bang* que va donar origen a l'univers actual? Pierce i els seus companys van atiar el foc de la polèmica. Van observar uns estels anomenats “cefeïdes”, que es distingeixen perquè la seva lluminositat varia en uns períodes determinats. A l'hora d'establir la distància a què es troben, a base d'observar la seva brillantor, ens trobem amb un problema: un estel es veu menys brillant perquè és més lluny o simplement perquè emet menys llum? Les cefeïdes són estels que ens permeten de saber la seva brillantor exacta gràcies a la relació que aquesta té amb la seva variabilitat. Hubble ja va utilitzar-les per establir distàncies amb fiabilitat.

Ara, Pierce afirma que la constant de Hubble val 87 i, per tant, l'edat de l'univers és, a tot estirar, d'11.200 milions d'anys. Es tracta d'una xifra dintre els marges acceptats, però xoca amb un problema. Ja fa un cert temps que hom atribueix a alguns estels una edat d'uns 16.500 milions d'anys. Com en el cas de Hubble i l'edat de la Terra, alguna cosa no encaixa: els estels no poden ser més vells que l'univers.

Els crítics del treball de Pierce van dir que l'observació podia haver estat alterada per l'atmosfera de la Terra, i que havien pres les mesures de molt poques cefeïdes. Però el treball de Freedman no ha fet sinó embolicar més la troca. El seu equip ha estudiat vint cefeïdes i, a més, ha treballat amb les dades del telescopi espacial que, és clar, porta el nom de Hubble. Ja no són poques cefeïdes, ni les han observades des de la Terra. Per Freedman l'edat de l'univers només és de 8.000 milions d'anys.

ARXIU



A la recerca de l'error. Un univers tan jove no pot tenir "descendència" (estels) tan venerables. Per això els astrofísics proven de veure ara on és l'error. Per començar, les dades obtingudes per Freedman semblen fiables, però com que l'observació de cefeïdes no és pas una cosa senzilla, volen esperar que mesures d'uns altres racons de l'univers, fetes també des del Hubble, confirmen o refutin els valors anunciats. Una altra possibilitat és que la composició química de les cefeïdes d'unes altres galàxies sigui distinta. Les mesures anteriors també solucionarien aquests dubtes.

Hi ha qui no s'està de dir que la NASA ha volgut muntar una operació propagandística per al telescopi Hubble. Si bé és cert que el servei de relacions públiques de la NASA ajuda alguns mitjans de comunicació a donar molt d'espai a notícies que tenen una importància relativa, poc servei li faria d'organitzar tant de mullader per unes dades que després no serien correctes.

Òbviament, hi ha algunes possibilitats més. Una de molt senzilla: que l'edat dels estels més antics hagi estat mal fixada i que semblin més vells que no són. Una altra seria que la relació entre la constant de Hubble i l'edat de l'univers no fos com es pensa.

Aquest seria el cas si l'univers no s'hagués expandit sempre a la mateixa velocitat. Un univers que s'accelerés amb el temps seria més vell que no sembla ara. En canvi, molts físics creuen que l'univers es va frenant amb la força produïda per l'anomenada matèria fosca, que no ens seria perceptible. Aquesta matèria fosca, no sols no l'ha vista ningú, sinó que potser ni tan sols existeix. Finalment, hi ha qui proposa l'existència d'una nova força, que en aquest cas seria oposada a la gravetat. La força antigravitatòria acceleraria l'univers promovent la repulsió entre els cossos i no pas la seva atracció. En tot cas, els partidaris de l'anomenat model estàndard no estan gaire intranquils. Els resultats no contradiuen el *big bang* –confirmat per moltes proves– ni afecten l'origen de l'univers, sinó més aviat la seva evolució i alguns detalls de la teoria. S'anirà expandint indefinidament o es contraurà? Té una gran quantitat de matèria que ara no detectem o és afectat per una força antigravitatòria?

Probablement les respostes d'aquestes preguntes proporcionaran sorpreses i algunes idees acceptades deixaran de ser-ho. Per ara ens queda més clar allò que ignorem que no pas allò que sabem. L'univers sembla amagar, coquetament, l'edat. Per això, quants anys fa que es va produir el *big bang* és un secret que roman, de moment, en un forat negre misteriós.

Xavier Duran

El gran telescopi espacial

