

El dia que va nàixer l'univers

I aleshores tot va fer: ¡boom!

Els científics van corroborant les dades obtingudes pel satèl·lit COBE, que confirmen, una vegada més, la teoria del Big Bang sobre l'origen de l'univers.

De sobte, els astrofísics de tot el món van començar a trucar-se per telèfon i a intercanviar informació per fax. Les redaccions dels diaris entraren en plena efervescència i aquelles que no disposaven de periodistes especialitzats en ciència es demanaven què significava aquella notícia que havia entusiasmat la comunitat científica. En tot cas, van ser poques les que no van imitar el *Herald Tribune* del divendres, dia 24 d'abril, que havia col·locat la notícia a portada i a lloc preferent. El Big Bang informatiu va tocar tots els mitjans de ple.

Si bé sovint sorgeixen notícies importants, no és usual que una novetat científica i més aviat especialitzada faci anar de bòlit premsa, ràdio i televisió. En aquest cas, la notícia s'ho mereixia, per més que havia estat esperada pels astrofísics de feia temps.

Qualsevol notícia científica ha d'esperar uns dies a fi que sigui contrastada. Passades dues setmanes, podem dir que la troballa sembla ben confirmada. Wilkinson i Peebels, dos investigadors experts en la radiació de fons, van fer un seminari a Princeton fa uns dies i així ho van assenyalar. Diuen que el senyal obtingut pel satèl·lit COBE és ferm i que l'observació quadra amb el model estàndard de formació de l'univers.

El descobriment anunciat el dia 23 d'abril per George Smoot, de la Universitat de Califòrnia, a Berkeley, era que havien percebut irregularitats en el que es podria considerar com el límit de l'univers detectable. I aquestes irregularitats confirmarien el model del Big Bang, que explica l'origen de l'univers actual a partir d'una gran explosió. La detecció, l'ha realitzada el satèl·lit COBE (Cosmic Background Explorer), llançat per la Nasa en 1989 amb la idea d'estudiar la radiació de fons, romanent d'aquella gran explosió.

Seguint l'ordre històric, amb l'objecte d'entendre la importància del descobriment, hauríem de remuntar-nos a Einstein. Les equacions del científic alemany revelaven un univers en expansió. Einstein mateix va pensar que el resultat era erroni i va afegir-hi l'anomenada constant cosmològica, que permetia d'eliminar aquesta expansió i tornar a un univers estàtic. Einstein manifestà anys més tard que aquest havia estat l'error més gros de la seva vida.

Uns anys més tard, Edwin Hubble feia diversos descobriments importants. Les seves mesures de les distàncies a què es trobaven algunes galàxies van fer veure que l'univers era molt més gran que no es pensava. A més, va observar que l'espectre –descomposició de la llum– de les galàxies mostrava un desplaçament cap al vermell –les ratlles de l'espectre eren més desplaçades que no caldria esperar–. Podem fer un símil acústic per entendre el fet. Quan una font sonora es mou –per exemple, un tren xiulant– sentim el soroll més agut quan s'acosta i més greu quan s'allunya. Es a dir, la freqüència canvia. D'això, se'n diu efecte Doppler. Amb la llum passa el mateix, i es manifesta per aquest desplaçament cap al vermell.

Hubble, doncs, va interpretar aquest desplaçament com que les galàxies s'allunyaven de nosaltres. Per tant, l'univers estava en expansió. Durant aquestes dècades alguns astrofísics han provat de trobar una altra explicació del desplaçament cap al vermell, però els estudis teòrics i les observacions no deixen gaires dubtes que el fet correspon a que les galàxies s'allunyen les unes de les altres.

Si les galàxies s'allunyen és fàcil de pensar que abans estaven més acostades. I si anem molt enrere, arribarem a un moment en què totes eren en un mateix punt. Dit d'una altra manera, tota la matèria de l'univers es trobava al mateix



lloc. El belga Georges Lemaître va elaborar, entre 1927 i 1946, una hipòtesi que fou anomenada de l'àtom primitiu. Suggeria que l'univers havia sorgit de l'explosió d'una mena d'ou còsmic primordial.

Als anys 40 i 50, un rus nacionalitzat americà, que es deia George Gamow, va reprendre la idea de Lemaître i va suggerir que l'univers havia sorgit efectivament d'una gran explosió. La teoria va rebre el nom de Big Bang, 'gran explosió'. Però Gamow no va deixar anar una simple idea, sinó que va estudiar les condicions en què es devia produir l'explo-

sió i com devia haver evolucionat l'univers.

El Big Bang topava amb dificultats per a explicar moltes observacions. Mentrestant, apareixien teories alternatives, com la de l'univers estacionari. Però diversos descobriments, com ara que l'univers encara és més gran que no deia Hubble, van aportar credibilitat al model de Gamow.

L'empenta definitiva li va arribar el 1964. Aquest any, Penzias i Wilson feien proves amb un radiotelescopi —que detecta les radiacions del cosmos—, i van trobar una radiació que els va sorpren-

dre: arribava amb la mateixa intensitat de tot arreu. Sense saber-ho, havien percebut la radiació de fons, romanent de l'explosió inicial predita per Gamow.

Una teoria mostra la seva validesa quan preveu coses que més endavant es demostren certes. El descobriment de la radiació de fons va ser una prova cabdal per a fer guanyar partidaris al Big Bang.

Tot i així, hi havia coses que el Big Bang no podia justificar. L'iconoclasta astrofísic Ferd Hoyle havia dit una vegada que la teoria fracassaria quan intentés explicar la formació de les galàxies. Aquesta era una gran dificultat. La radia-

Per a què serveix l'univers?

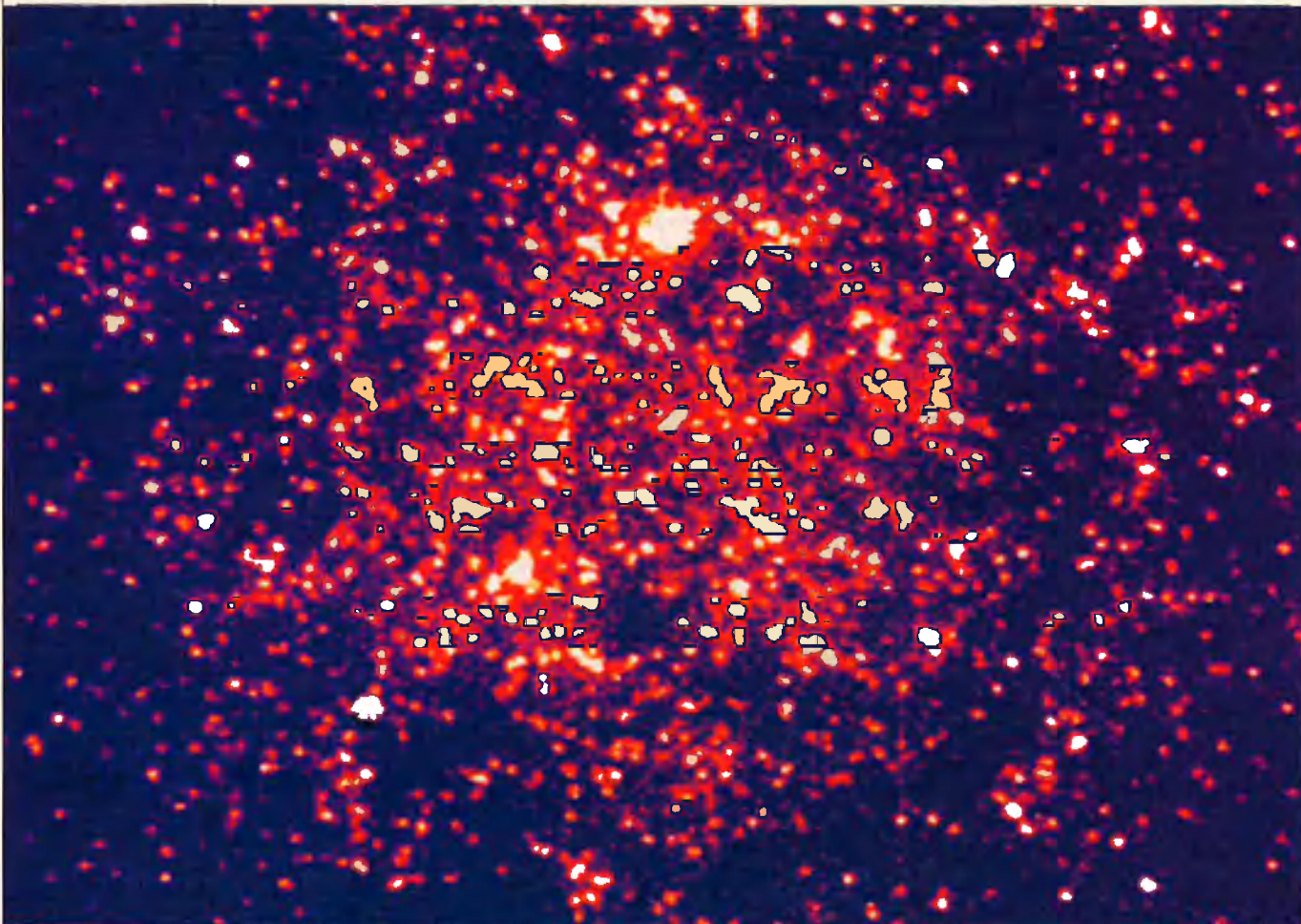
Poc després que sorgís la notícia de la troballa del COBE, un diari va fer una enquesta a diversos científics. Una de les preguntes era: "¿Com afecta aquest descobriment la vida quotidiana de les persones?" Uns dels enquestats deia que no l'afectava gens, mentre els altres apel·laven a l'interès de la gent per entendre d'on venim i d'on va sorgir l'univers.

D'entrada, potser la pregunta sorprèn. Quan es descobreixen unes ruïnes romanes, ningú no demana com afecta aquesta troballa la vida de les persones. I quan es troba un manuscrit inèdit d'un escriptor famós tampoc no es demana en què canviarà l'existència de la gent del carrer. Però sembla que la ciència hagi de justificar la seva utilitat. La gent espera moltes coses de la ciència i s'estima més que es trobi un nou medicament o un automòbil més segur que no pas que es confirmi una teoria sobre l'origen de l'univers. No estem segurs que el descobriment no afecti gens els ciutadans. La tecnologia que serveix per a fer aquests treballs és molt sofisticada i, com ha passat altres vegades, és possible que algun dia es trobi una aplicació més a prop que no pas els confins de l'univers.

Però, a més, respondre a interrogants sobre els nostres orígens també és important. Despenem bilions i bilions en guerres absurdes i emprendre projectes comuns per a resoldre reptes intel·lectuals pot ser una manera de canviar aquest plantejament. Algun dia, tal vegada, es recuperaran amb aplicacions pràctiques els milions que ha costat el COBE. De moment, ens fa viure la il·lusió de treure de la foscor grans enigmes de la nostra existència.

X. D.





Els descobriments científics van confirmant poc a poc la teoria del Big Bang sobre l'origen de l'univers.

ARXIU

ció de fons semblava totalment uniforme. Per tant, no es podia explicar com aquesta regularitat en l'univers havia donat irregularitats, com ara les agrupacions de matèria que formen les diverses galàxies i, dins d'aquestes, estels i planetes.

Segons els partidaris del Big Bang, que eren majoria en la comunitat científica, aquestes qüestions puntuals no afectaven el conjunt de la teoria. En tot cas, el descobriment del COBE els ha portat una prova que fa molt temps que esperaven. És uns 300.000 anys després del Big Bang que es produïren aquestes irregularitats, que són les llavors que haurien donat lloc a les galàxies i als elements que conformen l'univers conegut. El descobriment té una importància comparable al de la radiació de fons, si bé amb una diferència: aquella troballa va ser decisiva per a donar consistència al Big Bang; en canvi, si no s'haguessin trobat aquestes irregularitats, hi havia models alternatius.

Una altra de les coses que suggereix el descobriment és l'existència de l'anomenada matèria fosca. Es creu que un 90 per cent de la matèria de l'univers no ha estat

detectada encara. El descobriment del COBE apunta l'existència real d'aquesta matèria fosca. A més, es pot calcular que la seva densitat és aproximadament igual a la màxima possible, de manera que l'univers es continuï expansionant indefinidament. Si la massa superés un cert llindar, l'univers acabaria la seva expansió i es començaria a contraure. Ara sembla que aquest llindar no se supera i l'univers prosseguirà la seva expansió.

Cal continuar treballant amb aquestes dades i afinar el model de formació de l'univers. I això obligarà a treballar conjuntament astrofísics i físics de partícules. L'estudi de les condicions que regnaven fraccions de segons després del Big Bang serveix tant als qui volen afinar aquest model com als qui analitzen l'estructura íntima de la matèria. Per això, les universitats organitzen seminaris en què astrofísics i altres col·legues comenten plegats aquest descobriment.

La imatge del Big Bang, amb una expansió a partir d'un cos de dimensions menors que no les d'un àtom i amb una densitat infinita no és gens fàcil. Encara

sembla més complicat d'explicar que el concepte de temps i d'espai sorgeixi en aquell moment i que, per tant, no podem parlar d'un "abans del Big Bang". En realitat, l'únic que diuen els astrofísics és que anant enrere, entre 15.000 i 20.000 milions d'anys trobaríem aquesta singularitat, a partir de la qual l'univers evoluciona fins a l'estat actual.

Aquest anar enrere pot ser explicat amb un símil. Suposem que caminem cap al Pol Nord. Quan hi arribem, ja no podem fer cap més passa cap al nord. Ens trobem en una singularitat en la qual el concepte "cap al nord" perd sentit. Això mateix passaria si anéssim enrere fins al Big Bang. Es tracta d'un punt singular en el qual el mateix concepte de temps no té sentit.

El satèl·lit COBE, doncs, ens ha fet fer un altre pas en la recerca de l'origen del temps. A poc a poc, noves dades ens aporten respostes a interrogants com ara l'origen de l'univers, i els models que els científics han elaborat van guanyant credibilitat.

Xavier Duran