

# Unibertsoaren jatorria ardatz

**Kortabitarte Egiguren, Irati**

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

**Okerrik ezean, uztailaren amaiera aldean jaurtiko ditu ESA Europako Espazio Agentziak *Planck* eta *Herschel* espazio-ontziak. Guyana Frantsesetik jaurtiko dituzte, *Ariane 5* kohetearen bidez. Ondoren, bakoitzak bere ibilbidea egingo du.**

*PLANCK* ESPAZIO-ONTZIAREN HELBURUA izango da unibertsoaren jatorriari buruzko zantzuak aurkitzea eta unibertsoak orduetik gaur egundaino izan duen eboluzioa aztertzea. Izan ere, oraindik ere lausoz betetako jakintza-alorra da unibertsoaren jatorriari buruzkoa. Horri guztiari erantzuteko, mikrouhin-erako hondoko erradiazio kosmikoak aztertuko ditu.

Bereziki, John C. Mather eta George F. Smoot fisikarien lana osatzen lagundu nahi dute misio horren bidez. Zientzialari horiek 2006ko Fisikako Nobel saria jaso zuten, COBE satelitearekin mikrouhin-erako hondoko erradiazio kosmikoan egindako lanarengatik.

## Temperatura ikergai

Mikrouhin-erako hondoko erradiazio kosmikoak ez du objektu jakin batek igortzen, unibertso osoan zehar barreiatuta dago. *Planck* espazio-ontzia erradiazio hori neurtzeko eta behar diren neurketa guztiak egiteko diseinatu dute. Batez ere mikrouhin-erako hondoko erradiazio kosmikoan gertatzen diren temperatura-aldaketak neur-

tuko ditu sateliteak. Izan ere, temperatura ezinbesteko aldagaia dela diote adituek unibertsoaren jatorria eta bilakaera argitzeko. Unibertsoaren trinkotasuna neur daiteke, hein batean, temperaturaren bidez, eta, trinkotasunaren arabera, kosmosaren nolakotasuna. Izan ere, galaxiak, hain justu, unibertsoaren zatirik trinkoenetan sortu zirela pentsatzen da.



ESA - GUARNIERO



Planck sateliteari egindako zenbait proba.

Mikrouhin-erako hondoko erradiazio kosmiko horren temperatura ezaguna da, eta oso hotza, 2,7 K-ekoa gutxi gorabehera (-270 °C). Hala ere, adituek datu zehatzagoak lortu nahi dituzte. Izan ere, temperatura hori ez da berdina unibertsoaren leku guztietan, eremu beroagoak nahiz hotzagoak daude. Tenperatura-ezberdintasun horiek ez dira oso handiak, baina, besteak beste, galaxien sorrerari buruzko informazioa jasotzeko adinakoak suerta litezke.

*“tenperatura unibertsoaren jatorria eta bilakaera argitzeko ezinbesteko aldagaia dela diote adituek”*

Azken finean, zeruaren ‘argazkia’ lortu nahi dute, baina argazki horretan ez dira, ohi bezala, planetak eta izarrak agertuko, baizik eta soilik tenperaturak. Izan ere, espazio-ontzi horren tresnak zero absolutuaren inguruko tenperaturaraino hoztuz gero, gai dira mikrouhin-erako hondoko erradiazio kosmikoaren tenperatura-aldaketa ñimiñoenak ere ikaragarritzko zehaztasunaz neurtzeko. Hondoko erradiazio kosmiko hori ikerituz gero, jatorritik ikertzen da, Big Bang-aren ezdatatik gaur egunera arte.

*Planck* espazio-ontziak 1.900 kilogramo pisua du, eta gutxi gorabehera 4,2 metroko altuera eta diametroa ditu. Mikrouhin-erako hondoko erradiazio kosmikoak 1,5 metro neurtzen duen ispilu primario bat duen teleskopio batez jasoko du. Jasotako erradiazio hori sentikortasun handiko bi detektagailutan ardaztuko du: LFI (Low Frequency Instrument) eta HFI (High Frequency Instrument).

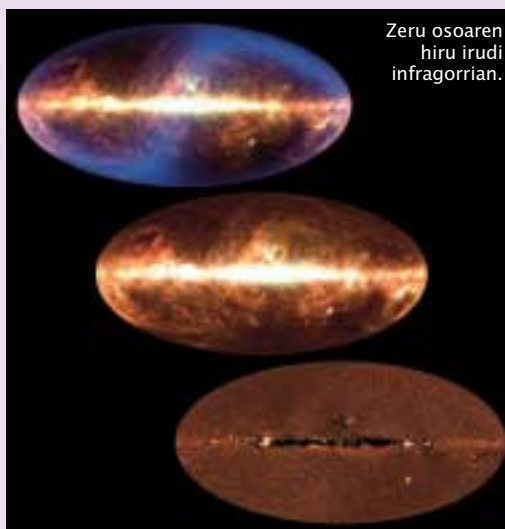
Lehenak zenbait irradi-hargailu erabiliko ditu, jasotako seinalea anplifikatzeko eta seinale elektriko bilakatzeko. Alegia, hargailuak teleskopiotik jasotako seinalea anplifikatuko du, eta

## COBE proiektua

1974an COBE proiektua (Cosmic Background Explorer) jaio zen Estatu Batuetan. Asmoa zen unibertsoaren sorrera ikertzea espazio zabaletik, atmosferak traba egin gabe. Hipotesi onartuenaren arabera, unibertsoa Big Bang eztehandak sortu zuen, eta oraindik irauten du eztehandaren arrastoak espazioan. Hondoko erradiazioa da arrasto hori, eta gaur egun mikrouhin-erakoa da. COBE da hondoko erradiazioa ikertu zuen lehen satelitearen proiektua.

Aurrez egin zuten hondoko erradiazioaren espektroa. Atmosferak traba egiten zuen, ordea, eta espektro garbia jasotzeko Lurreko atmosferaren eragina saihestu beharra zegoen. COBE satelitea jaurtitzeko kohete bat lortu, eta 1989an jaurti zuten. COBE espazioan jarri eta bederatzita minutura lortu zuten bilatzen zutena, hondoko erradiazioaren espektroa. Espektro hark ikaragarritzko ikusmina sortu zuen; izan ere, gorputz beltz batek igortzen duenaren berdina zen, eta bat zetorren Big Bang-aren teoriarekin.

Big Bang-aren ondoren, unibertsoaren tenperatura jaisten joan da. Hondoko erradiazioaren uhin-luzera tenperatura horrekin lotuta dago. Hala ere, tenperatura hori ez da berdina uniber-



tsoaren leku guztietan. Horregatik, hondoko erradiazioa norabide guztietan neurtu zuten, eta tenperaturaren arabera unibertsoaren irudia osatu zuten. Azterketa hark galaxien eta izarren sorrerari buruzko informazioa ere eman zuen.

anplifikatutako seinale hori seinale elektriko bihurtuko da. Irrati arruntetan, jasotako seinale hori bozgorailu batera igorriko litzateke. *Planck* espazio-ontzian, berriz, seinale hori ordenagailu batera bideratuko da, neurketetarako edo azterketetarako.

Bigarrenak erradiazioa bero bihurtuko du. Ondoren, bero hori termometro elektriko txiki batekin neurtuko dute. Seinale horiek tenperatura-datuetan emango ditu ordenagailu batek.

Tresna guztiak Eguzkiaren eta Ilargiaren eraginetik babestuta jarriko dituzte ESAko teknikariek, interferentzia-mota guztiak eragozteko.

## Unibertsoaren alde ezkutua

*Planck* espazio-ontziak *Herschel* espazio-ontzia izango du bidaide lehen-dabiziko bizpahiru orduetan. Ondoren, *Herschel* bera ere bere kabuz arituko da. Sei hilabete baino gutxiagoan, *Herschel* espazio-ontzia Lurretik 1,5 milioi kilometrora egongo da,



ESA. IMAGE BY AOFES. MEDIA/LABI

*Herschel* sateliteak unibertso ezkutuaren berri emango digu.



S. CORVAJA/ESA

G. Smoot Fisikako Nobel saridunak aztertu ditu *Planck* satelitearen ispilua.

Lagrange L2 puntuaren inguruan. Han hiru urtez aritzeko diseinatu dute espazio-ontzia.

—hala nola, planeten, sateliteen edo kometen— atmosferen konposizioa argitzen saiatuko da. Halaber, galaxiak eta izarrak nola sortu ziren eta eboluzionatu zuten jakiteaz arduratuko da.

“gizakiak ikusi ezin duen uhin-luzera batean lan egingo du *Herschel*-ek: infragorrian”

Orain arteko unibertso ezkutua ikusten lagunduko du. Horretarako, *Herschel* sateliteak 7,5 metro luze eta 4 metro zabal ditu, 3,3 tonakoa pisua du, eta haren teleskopioak unibertso-rantz begiratuko du, Lurrak igortzen duen erradiazio infragorria saihestuz, besteak beste. Izan ere, datu-bilketan interferentziak sor ditzake.

*Herschel*-ek, hain zuzen ere, gizakiak ikusi ezin duen uhin-luzera batean lan egingo du —infragorrian— unibertsoak nagusiki erradiazio-mota hori igortzen baitu. Infragorrian lan eginez, zer kontatuko digu *Herschel* espazio-ontziak? Alegia, zeren berri emango digu? Esne Bidearen, gure galaxiaren eta eguzki-sistemako bestelako objektuen

Teleskopioak jasotako informazioa interpretatzeko, hiru tresna izango dira espazio-ontzian: PACS (Photodetector Array Camera and Spectrometer), SPIRE (Spectral and Photometric Imaging Receiver) eta HIFI (Heterodyne Instrument for the Far Infrared). PACS eta SPIRE kamerek eta espektrometroek sei koloretan jasoko dituzte irudiak infragorri urrunean. HIFI, berriz, bereizmen handiko espektrometroa da, eta infragorri-iturrien konposizio kimikoari, zinematikari eta ingurumen fisikoari buruzko informazioa jasotzeko erabil liteke.

Konturatuko zinetenez, izen handiko bi zientzialariren (Max Planck eta William Herschel) izenak hartu dituzte bi misioek. Zalantzarik gabe, zientzialari haiek ere gustura ezagutuko lituzkete gaur egungo aurrerakuntza teknologiko berriak; zoritxarrez, ez dute horretarako aukerarik izango. Guk, berriz, dena ondo joanez gero, laster izango dugu unibertsoaren zantzu ezkutuak hobeto ezagutzeko aukera. ▣