



Oficina central de l'observatori Pierre Auger. A la dreta, detector de fluorescència.

A la caça de la partícula enigmàtica

La càmera més gran del món té una resolució de només 1.600 punts d'imatge. El desencadenant del mecanisme el servirà el mateix cosmos.

Després de setze anys de planificació i treballs de construcció s'ha posat en funcionament l'aparell de mesurament. Es tracta de l'observatori Pierre Auger, a l'oest de l'Argentina. "Pessigüeu-me, per favor", diu un home major a la seua dona, "açò és simplement massa meravellós." James Cronin, prim, fràgil i amb els cabells blancs, es troba enmig de la Pampa, davant alguna cosa que sembla un contenidor de vidre amb antena i cèl·lules solars.

Fa 28 anys Cronin va guanyar el premi Nobel per la seua investigació sobre l'antimatèria. D'ací a tres anys en farà vuitanta. El físic de Chicago ha viatjat expressament a les estepes d'herba al marge est dels Andes per admirar l'obra a què s'ha dedicat amb totes les forces des del 1992.

El vespre anterior Cronin i molts dels seus, aproximadament 400 companys de 17 països, van celebrar la inauguració, juntament amb els finançadors i les autoritats, en un acte festiu a Malangüe, un xicotet poblet vora la carretera nacional que porta a la Patagònia.

A la Pampa argentina els astrònoms han construït el telescopi més gran del món: és fet de tancs d'aigua molt dispersats.

Les dents cruixen per la pols salada, l'horitzó pampallueja, al cel hi ha voltors, al lluny, gautxos i bestiar boví. Durant una hora els físics han anat sotraguejant sobre pistes d'arena en vehicles tot terreny, una expedició laboriosa des del marge d'aquesta càmera còsmica fins al centre.

Aquest joguet gegantí pretén obrir una finestra a un món llunyà i desconegut. El tanc, davant el qual Cronin es troba gairebé absort, conté dotze tones d'aigua ultrapura. La tina és un dels 1.600 sensors, que hi ha dispersos per la Pampa amb una separació d'un quilòmetre i mig (vegeu el gràfic).

Els tancs d'aigua mesuren les partícules còsmiques, que viatgen quasi tan de pressa com la llum i colpegen amb la força d'un mastegot de Mike Tyson. Quan xoquen amb l'atmosfera terrestre causen una cascada de fragments atòmics que es revelen com a raigs de llum als dipòsits.

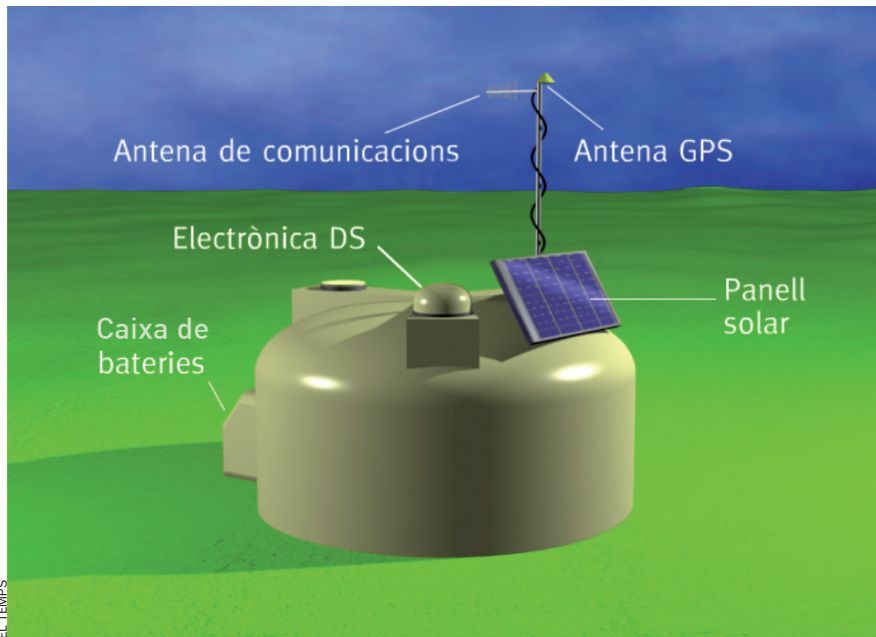
Aquests raigs còsmics són un misteri. Ningú no sap d'on vénen o de què són

formats. Són protons o nuclis de ferro? Provenen dels forats negres, que actuen com a acceleradors de partícules naturals? És possible, fins i tot, que contradiguin el model estàndard de la física de partícules elementals?

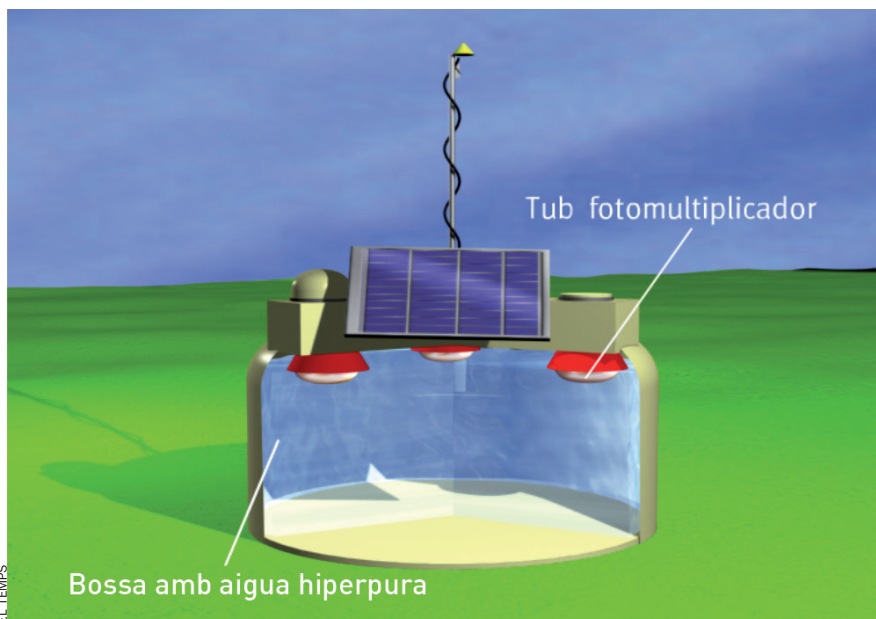
Actualment, per a respondre qüestions semblants, els astrònoms han començat una cursa. A mitjan novembre, aproximadament, uns investigadors informaran la revista científica *Nature* dels descobriments del seu globus aerostàtic de mesurament ATIC, que van fer enlairar al pol sud. A gairebé 40 quilòmetres d'altura varen registrar un excipient inexplicable d'electrons, això no obstant, amb molta menys energia que els mesurats a la Pampa.

Potser era un indicati de fonts de partícules còsmiques desconegudes? O fins i tot un indicati de matèria obscura de l'espai, que forma la massa principal de l'univers?

De fet, des de ja fa quasi cent anys les partícules espacials aixequen la camisa a la comunitat científica. El primer de



Funcionament dels detectors de superfície.



descobrir l'any 1912 la radiació còsmica fou el físic austríac Victor Hess, raó per la qual l'any 1936 va obtenir el premi Nobel. El físic francès Pierre Auger –que dona nom a l'observatori argentí de tancs d'aigua– va ser el primer d'observar les cascades atmosfèriques lluminoses.

Però durant els anys 70 del segle passat la investigació de la radiació de partícules còsmiques no va avançar. En compte d'això, els diners s'invertiren en la construcció d'acceleradors de partícules cada vegada més grans, com el del CERN (Consell Europeu per a la Recerca Nuclear), prop de Ginebra. “Ara comença

una nova astronomia”, s'alegra Cronin. “Els físics de partícules i els astrònoms s'ajunten de nou.”

En efecte, també el cap del CERN, Rob Aymar, era a la inauguració de l'observatori Auger. En un tradicional *asado* argentí amb bistec i cervesa va dir, entusiasmat: “Nosaltres donem suport a l'experiment Auger amb el nostre centre de càlcul; ens complementem molt bé.”

Si el nou accelerador LHC (*Large Hadron Collider*, ‘gran col·lisor d'hadrons’) del CERN (que actualment reparen) va costar uns 3.000 milions d'euros, el telescopi Auger es va crear al preu regalat d'uns 50 milions d'euros. Com-

parades amb les partícules de laboratori generades pel LHC, les partícules naturals són un milió de vegades més riques en energia; en canvi, apareixen molt més rarament.

Només una vegada cada cent anys passa una partícula d'energia ultraelevada per quilòmetre quadrat. Per augmentar l'oportunitat d'un impacte, l'observatori de tancs d'aigua de la Pampa cobreix una superfície de 3.000 quilòmetres quadrats de grandària.

L'any 1999 van començar els treballs de construcció. Més de cent quilòmetres de conduccions de corrent elèctric van haver de ser col·locats en terra de ningú. Moltes coses van anar malament: arbusts punxeguts perforaven pneumàtics, ràfegues de vent tombaven murs, les vaques arrancaven cables, els voltors confonien les plaques solars amb el bany, els tot terreny es quedaven encallats al fang o bolcaven als revolts.

L'experiment físic també va ser un experiment social: algun gautxo enfurismat foradaria els tancs? Tot va anar bé, perquè moltes tines duïen el nom de xiquets de la zona. A més, Cronin va treballar de valent per a la fundació d'una escola, a la qual ara han posat el seu nom.

Començà a haver-hi un modest turisme d'astronomia; s'hi van construir un planetari i un centre de conferències, i aquest èxit va ajudar l'alcalde a ascendir a governador de la província.

Encara abans de la fi definitiva, els astrofísics registraren un primer èxit: 27 partícules d'energia ultraelevada van caure a les seues xarxes, al voltant d'una per mes. La conclusió més important és que, aparentment, sovint la radiació còsmica ve de la direcció de nuclis de galàxies. Les partícules misterioses segurament es generen justament en aquest punt, on forats negres gegantins llancen amb ones de xoc nuclis atòmics a l'espai.

“Amb cada resposta rebem dues noves preguntes”, diu Johannes Blümer, professor de física pura experimental a l'Institut de Tecnologia Karlsruhe, implicat en gran mesura en el projecte Auger. “Mesurem, per exemple, massa muons. Aquestes bèsties ens preparen encara molts maldecaps.”

Hilmar Schmudt

Traducció de Blanca Juan