

Álvaro de Rújula

«Urte asko da partikulen fisikan ez dela aztarnarik»

Madrilarra, ia 30 urte darama Suitzan. Askoren biografia has liteke horrela, baina gutxiren curriculumak da Álvaro de Rújularena bezain distiratsu. Fisikari teorikoa da eta CERN du lantokia, Ikerketa Nuklearrerako Europako Kontseilua. Hilaren 15ean Bilbon izango da, *Unibertsoa aurkitu* jardunaldietan hitzaldia emateko. Aurretik gurekin mintzatu da unibertsoaren sekretuei estalkia kentzeko ahaleginaz. Hori baitu eguneroko ogia.

UNAI BREA

“ENERGIA HANDIEKIN zerikusia duten kosmologia, astrofisika eta oinarrizko fisika alderdiez arduratzen naiz”, aurkeztu du bere burua. “Partikulen fisika arloan lan egin izan dut beti, energia handien fisikan”. CERNeko LHC (Large Hadron Collider) azeleragailuak inoiz gizakiak sortu duen energiarik handiena izango du, hain zuzen. Hor zer aurkitzea espero duten azaldu digu Álvaro de Rújulak.

Bilbon emango duzun hitzaldiak *El vacío y la nada, o las fronteras de la física* (Hutsa eta ezereza, edo fisikaren mugak) izenburua du. Hutsa eta ezereza ez dira gauza bera, hortaz.

Ez. Unibertso honetako hutsa, dirudienez, ez dago hutsik. Eta naturaren oinarrizko legeetan gutxien ezagutzen ditugunak hutsarenak dira, bitxia bada ere.

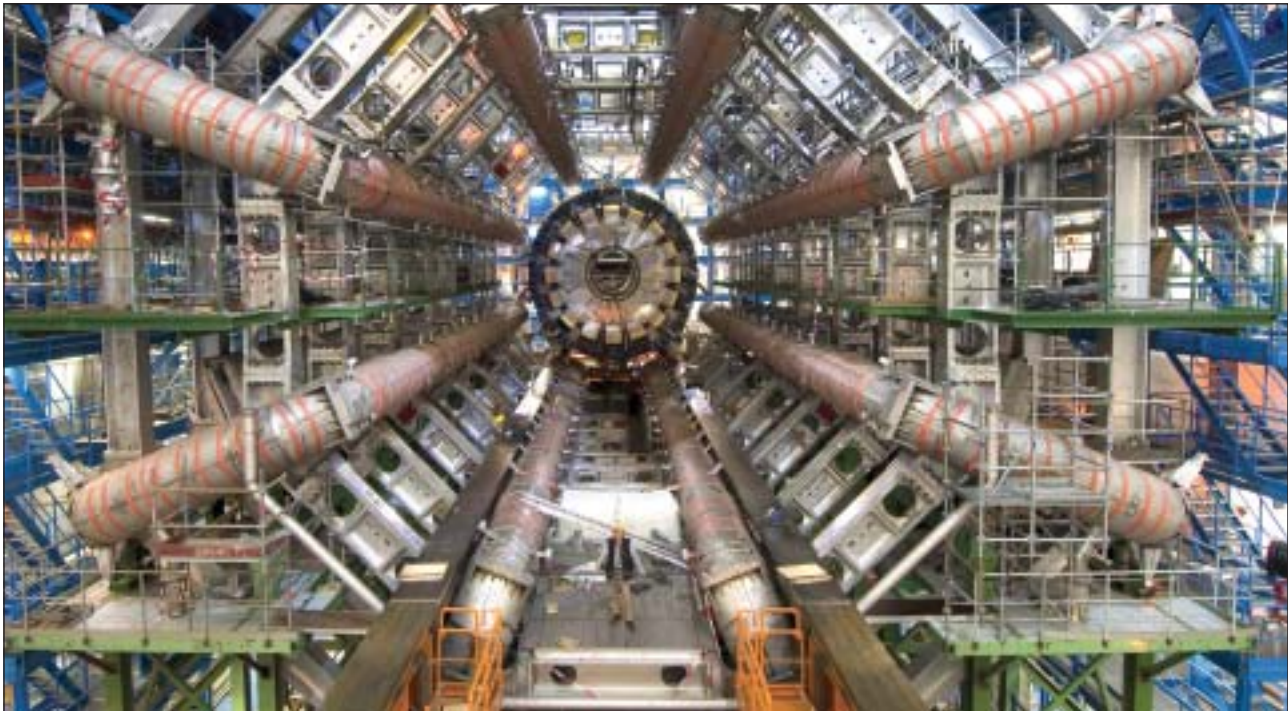
Hutsa hobeto ezagutzea da LHCren helburuetako bat, baina, zer da LHC?

Hadroi kolisionatzaile bat. Hadroiak elkarrekintza indartsuak dituzten partikulak dira, atomoen nukleoak, esaterako. LHCn hainbat partikulari eginaraziko zaie talka, protoietatik –hau da, hidrogeno nukleoetatik– hasi eta protoi eta neutroi asko dituzten berun nukleoetaraino. Makinak bi eratzun ditu; horietako bakoitzean kontrako noranzkoetan azeleratuko dira partikulak, eta lau puntutan elkarrekin talka egin araziko zaie. Puntu horietan egingo dira esperimenduak,

energia handia dagoenean naturan zer gertatzen den aztertzeko. Energia handiak gauzak modu intimoagoan ikusteko balio digu. Gero eta gauza txikiagoen egituraren barneratzeko, gero eta energia handiagoa behar da. Existitzen den guztia osatzen duten partikulek nola funtzionatzen duten ulertu nahi dugu, eta horretarako oso energia handitan



“Zientzialariok gizartearen zati gara eta harekin partekatzen ditugu, besteak beste, diru baliabideak eta kulturarekiko interesa. Uste dut ezagutzaren plazera, nolabait deitzearren, gizartearekin partekatzeko betebeharra dugula”.



aztertu behar ditugu. Existitzen direla bada-
kigun partikulak aztertzeaz gain, beste
batzuk sortuko ditugu; horiek ere existitzen
dira, baina ezegonkorak dira, eta modu
bakarra dago behatzeko: fabrikatuz eta nola
desintegratzen diren begiratu. Azken
batean, gizakiak egin dituen makina guztien
LHC da energia handiena daukana.
Hura da zientziaren etorkizuneko muga.

Zer esperimentu egingo da zehazki?

Horieta bitan, Atlas eta CMS izenekoetan,
Higgs izeneko partikula aurkitu nahi dugu.
Uste dugu Higgsen partikulak gainerako part-
ikulen masen sorrerarekin zerikusia duela.
Susmagarri nagusia da eremu horretan. Exis-
titzen dela susmatzen dugu, hain zuzen.

Eta nola eragingo lioke partikula horrek bes- teen masari?

Haiek sortuz. Hutsa, lehen esan dudanez, ez
dago hutsik, "Higgsen partikularen eremua"
izena duen zerbait bezala baizik. Partikula
batek hutsean bidaiatzen duenean, huts
horretan zerbait dagoela "nabaritzen" du,
hutsarekin elkarrekintza du, eta horrexek
sortzen ditu partikula guztien masak. Guk
hutsa bibratu arazi nahi dugu, era horretan
Higgsen partikulak sortuz. Izan ere, bibrat-
zioak eurak dira Higgsen partikulak.

Susmagarri nagusiak direla esan duzu. Bada gehiagorik ala?

Bai. Bigarren susmagarria ustez unibertso-
aren masa iluna eratzen duten partikulak dira.
Badakigu materia hori existitzen dela, baina
ez dakigu zer den. Ez gara unibertsoaren
zentroa, eta hori gutxi balitz, hara non uni-
bertsoan dagoen material ugarienez, materia
ilun horretaz, eginda ere ez gauden.

Zulo beltzak sortzeko arriskuaz

"Laborategian
eragingo ditugun
talkak baino
milioika aldiz
handiagoak
gertatzen dira
gure galaxian,
eta ez da
desagertu zulo
beltzik izatekotan
desagertu behar
lukeen objekturik.
Beraz, badakigu,
behatu dugulako,
halako gauzak ez
direla gertatzen.
Hipotesia ere ez
dira. Horretaz
kezkatuta egotea
zure logelan
grabitatearen
zeinua aldatu eta
gau batez
sabaiaren kontra
jotzeko
arriskuagatik
kezkatuta
egotearen
parekoa da.
Inork ez du
horren aurkako
aseguru-poliza".

Saiakuntza gehiago izango dela aipatu duzu...

Bai. LHC-b izeneko esperimentuan, materia-
ren eta antimateriaren artean zer alde dagoen
aztertu nahi dugu. Uste dugu unibertsoan,
beste denbora batean, materia eta antimateria
zeudela kopuru berdinetan, eta jakin nahi
genuke nola horrek antimateriarik ez duen
unibertso bateraino eboluzionatu duen. Izan
ere, materia eta antimateria elkartzean biak
suntsitzen dira eta ez bata ez bestea ez diren
partikulak sortzen dira, fotoiak adibidez.
Unibertsoak bataren zein bestearen kopuru
bera mantendu izan balu, gaur ez litzateke
materiarik existituko, argia izango litzateke
dena. Ez da hala gertatu, eta zergatia jakin
nahi dugu.

Esperimentu horiek hasita behar lukete honez- kero...

Bai, 2008ko udazkenean edo neguan. Baina
matxura izan zen, eta konponduta ez dagoen
bitartean ez genuke data zehatzik iragarri
behar. Itxaropena dugu datorren udan fun-
tziona dezan, baina...

Eta esperimentuek arrakasta izateko itxarope- na, handia al da?

Hara, baliteke Higgsen partikula ez aurkitzea,
baina gure ustez dituen ezaugarriak baditu,
aurkitzea besterik ezin da gertatu. Edonola,
ez aurkitzea deskubrimendu izugarria litzate-
ke. Hala balitz, zalantzarik gabe frogatuko
genuke ez dela existitzen, eta hori iraultza
handiagoa izango litzateke. Dena dela, hori
baino zerbait gehiago aurkitzea espero dugu.

Zer?

Konparazio baterako, espazioaren beste
dimentsio batzuk. Espazioak hiru dimentsio
izatea zientifikoki frogatu daitekeen erreali-

• Álvaro de Rújula

tatea da. Baina agian hori ez da hurbilketa besterik, hau da, baliteke guk espazioko puntutzat daukagun gauza bakoitza bolatxo bat izatea, bere baitan tolestutako barne-dimentsioak dituena. Hori ere LHCn azertuko da, LHCK sortuko dituzten energiek “bolatxo” horiek aztertzekeo adinakoak badira behintzat.

Esan duzunez, Higgsen partikula ez dela existitzen frogatzea partikula aurkitzea baino iraultza handiagoa litzateke.

Zergatik?

Partikulen masak nola eratzen diren ulertzeko beste modu bat aurkitu beharko genukeelako, eta ez dugu gogoan taxuzko bakar bat ere. Baina itxaropena dugu, Higgsen partikula aurkitzen ez bada, beste zerbait aurkitzeko, aurreikusi ez dugun eta aztarna eman go digun zerbait gertatzeko. Urte asko dira ez dugula aztarnarik lortu. 1975etik, gutxi gorabehera, ez da aurkitu benetan iraultzailetzat jo daitekeen ezer partikulen fisikan.

Horren arrazoia izan al daiteke ez dela egon, denbora horretan, LHC bezalako makinak egitea ahalbidetuko lukeen garapen teknologikorik?

Higgsen partikularen kasuan, adibidez, horixe da arrazoi nagusia.

Orduan, gauden-gaudenean, aurreranzko urrats bakoitzak teknologian inbertsio handia egitea eskatzen du.

Bai, espaziora satellite sofistikatu bat bidaltzeak bezala. Hogei urteko lana behar da, eta sarritan, diru asko.

Baliabide asko erabiltzen da ezagutza teorikoa handitzeko. Askori alferreko xahubidea irudituko zaie, mundua dagoen bezala egonda.

Inbertsio handitzat zer dugun ikusi beharko genuke. Zientzian egiten den inbertsioa, epe luzean, inbertsiorik onena da beti, nahiz eta epe motzean ez duen ziurtatzen erabakiak hartzen dituztenek berriro hauteskundeak irabaziko dutenik. Zientziak oso emaitza onak izan ditu, batzuk ustekabeak. CERNe-kin zerikusi handiena duena webguneetan informazioa trukatzeko erabiltzen den http hizkuntza da. Hemen asmatu zen, ikertzaileek hobeto eman ahal izateko datuak elkarri,

eta azkenean inprimagailua bezain garrantzitsua suertatu zen. Horregatik baino ez bada ere, CERNe-ko egindako inbertsio guztiek merezi izan dute. Eta teknologiaren aurrerapenak oinarritzko zientziaren ondorioa dira beti. Bestalde, zientzia egiten dugu biolina jotzen dugun arrazoi beragatik: ez garelako tximinoak. Beste animaliangandik bereizten gaituena zientzia eta beste pare bat gauza gehiago dira; musika, poesia... Geurez dugu natura ulertzeko grina, gure izatearen zati bat da, eta ez da berez txarra, ezta garestia ere beste gauza batzuekin konparatuz gero, gerra-rekin esaterako.

Eta hau guztiau, azken batean, errealtatea ulertzen saiatzeko. Gizakiok orain arte bildu dugun ezagutzaren arabera, zerez eginda dago errealtatea?

Elkarrekin oso lotura estua daukaten gauzez: energiaz, espazioz, denboraz... Kontzeptu batzuk ezin daitezke azaldu are gauza bako-

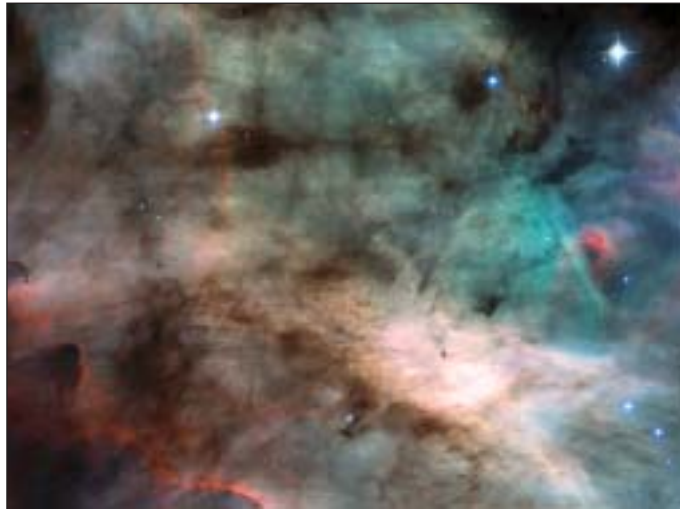
nagoen funtzioan. Guk dakigula behintzat. Eta horiek osatzen duten azpi-matza hori da errealtatea. Gauza bakunagotan deskonposatu ahal izango bagenu, gauza horiek zer diren galdetuko zenidake, eta horrela etengabe.

Hori da zientziaren bidea, gauza sinpleak are sinpleago bihurtzea?

Izan ere, errealtatea nahiko sinplea da oinarritzko maila batean. Ezagutzen ditugun gauza guztiek lege sinple gutxi batzuen arabera funtzionatzen dute, eta oso partikula mota gutxiz osatuta daude. Zuk ezagutzen duzun materia guztia hiru gauzaz baizik ez dago eginda: *quark up*-a, *quark down*-a –bi horiek osatzen dituzte protoi eta neutroiak–, eta elektroia. Horrekin eginda daude izarrak, planetak, pertsonak, ura, airea... materia arrunt guztia. Harrigarria da bakarrik hiru adreilu motarekin hain “eraikin” desberdin eta konplexuak egin ahal izatea.

Pentsa liteke azken batean den-dena osatzen duen adreilu mota bakarra dagoela, guk oraindik aurkitu ez badugu ere...

Halaxe esaten du supersoken teoriak. Haren arabera, aipatu ditudan adreilu horiek, eta beste batzuk –argi partikulak adibidez–, soka beraren bibrazioak dira, biolin bakar batek emandako nota desberdinak. ■



Lehenbizikoa

“Unibertsoa oso gaztea zenean –Big Bangaren osteko lehen segundo milioirenean gutxi gorabehera– hura osatzen zuen substantzia bera sortzen ahaleginduko gara LHCn. Alegia, zopa antzeko bat, protoiak eta neutroiak osatzen dituzten partikulez –*quark*-ez eta gluoiz– egindakoa”.