

Txema Pitarke De la Torre

CIC nanoGUNEko zuzendaria

Elhuyar Fundazioko lehendakaria

*“Nanoteknologiak gaixotasunen
oinazea arintzea nahi nuke”*

Aitziber Agirre Ruiz de Arkaute · Elhuyar Zientzia

Argazkiak: Gorka Rubio Arrillaga/©Foku



Nanoaren munduan murgilduta bizi da Txema Pitarke. Nabari zaio zenbaterainoko zirrara sortzen dion gizakiok atomoak eta molekulak banan-banan manipulatzeko gaitasuna eskuratu izanak. Teknologia kuantikoak ditu hizpide, baina, nanoteknologiak lehenetasunez zer ekarpen egitea nahiko lukeen galdetutakoan, argi du: pertsonen sufrimendua arintzea. NanoGUNEko zuzendaria, EHUKo Fisikako katedraduna eta Elhuyar Fundazioko lehendakaria ere bada Pitarke.

Bizitza osoa eman duzu fisikan murgilduta, gorputz eta arima. Zer eman diozu zientziari?

Ahal izan dudan guztia eman diot. Nire lana da eta nire zaletasuna ere bai. Ez zaletasun bakarra, noski, baina bai garrantzitsuenetako bat.

Eta zer eman dizu zientziak zuri?

Nik hari eman diodana baino gehiago: oso gustuko ogibidea; baita unibertsoa eta gure ingurua ulertzeko modu bat ere. Uste dut edozein ogibidek eragina duela norberak bizitza ikusteko duen moduan, eta are gehiago zientziak. Bizitza ulertzeko modu berezi bat ematen du. Zientziak nire garapen pertsonalerako eta profesionalerako ezinbesteko baliabideak ere eman dizkit.

Fisika teorikoa eta nanozientzia. Zerk erakarri zintuen mundu horretara?

Niri gaztetan gauza asko gustatzen zitzaizkidan, ez fisika bakarrik. Unibertsitatean ikasle nabilela, formalismoarekin liluratuta nengoen: fisika teorikoa, kosmologia, energia altuak, partikulak... Azkenean, materia kondentsatuaren fisikan aritu nintzen. Nire tesian tunel mikroskopioaren fisikaren inguruko lan teorikoa egin nuen, beste gauza batzuen artean. Tunel mikroskopioa, garai hartan garatu berria, nanoteknologiari hasiera eman zion oso tresna garrantzitsua bilakatu da.

Zure ibilbidean mugarri asko izan dituzu. Donostian nanoGUNE sortzea izan al da horietako bat?

Cambridgen ikerketan erabat murgilduta nengibilen orduan. Egun batean, Etxenike etorri zitzaidan Euskal Herritik, eta afarian, ezustean, bota zidan proposamena: ea sortuko ote nuen Donostian nanozientziaren ikerketarako zentro bat, hutsetik hasita. Hurrengo egunean jada baiezkoa eman nion. Ikerketa oso interesgarria egiten ari nintzen Cambridgen, baina nire begien aurrean ikusi nuenean horrelako proiektu bat hutsetik eraikitzeak aukera, erronkari aurre egin nahi izan nion.

Ordurako urte asko eman zenituen AEBn eta Erresuma Batuan. Zer ekarri zenuen handik?

Zientzia egiteko modu bat ekarri nuen mundu anglosaxoitik. Konturatu gabe, zurekin dakarzu. Malgutasuna, bat-batekotasuna, sormena eta ikertzaileen errotazio handia, funtzionario-ikuspegiaren aurka doana.

50 urte ez, baina 45 eman dituzu fisikan murgilduta. Atzera begiratuta, zein da hasi zinenetik gehien hunkitu zaituen aurkikuntza?

Aurkikuntza garrantzitsu asko gauzatu dira fisikan azken 50 urteotan: neutrinoek masa badutela argitu da, grabitazio-uhinak aurkitu dira, Higgs bosoi... Baina, agian, fisikak gaitu duen erronka handiena izan da atomoak eta, oro har, objektu kuantikoak (atomoak, elektroiak, fotoiak...) banan-banan manipulatzeko ahalmena eskuratzea. Hortik sortu dira nanoteknologia eta teknologia kuantikoak.

Fisika kuantikoa XX. mendearen hasieran osatu zen. Hortik fisika kuantikoaren lehenengo iraultza teknologikoa etorri zen: transistorea, laserra eta abar. Eta 1982an oso esperimentu garrantzitsua burutu zen, fotoiak banan-banan manipulatzeko garatu genuen ahalmenari esker: Alain Aspect-en esperimentua. Esperimentu horrekin ikasi genuen korapilatze kuantikoak izaera erreala duela eta, horrela, Einstein eta Bohr XX. mendeko bi fisikari onenen arteko eztabaidea luzeari bukaera eman zitzaion. Esperimentuaren ondorioa erabatekoa izan zen: Einstein oker zegoen.

*“Konputazio kuantikoa,
kriptografia kuantikoa,
Internet kuantikoa... Denak
egoera-gainezarmenean
eta korapilatzean
oinarritzen dira”*

Esperimentuan ikusi zen bi fotoi kuantikoki korapilatuta daudenean, fotoietako baten polarizazioa neurtuz gero, beste fotoiaren polarizazioaren aldi bereko neurketaren emaitza iragarri dezakegula ziurtasun osoz, bigarren fotoia oso urruti egonda ere, bien arteko komunikazio misterioitsu eta superluminikoa bailego. Niretzat esperimentu hura ikaragarria izan zen. Fisika ikasketak amaitu nituen urtean egin zen, eta horrela murgildu nintzen gero ikerketan, fisika kuantikoaren funtsa argitu berritan. Esperimentu horrek fisika kuantikoaren bigarren iraultza

teknologikoaren ateak ireki zituen, korapilatze kuantikoa teknologikoki ustiatzeko aukera eman baitzuen. Aurkikuntza hark ez zuen ekarri Nobel saria, baina nik uste dut noizbait ekarri beharko lukeela [elkarriketa aurtengo Nobel sariak iragarri aurretik egin zen, eta gerora jakin da, hain zuzen, Fisikako Nobel saria jasoko duela Alain Aspectek].

Alain Aspecten jatorrizko esperimentu hartan fotoi korapilatuak elkarrengandik hainbat metrora banatuta zeuden, baina gero ikusi da mila kilometrora banatuta ere mantentzen dela korapilatze kuantikoa. 2015ean esperimentu hura behin betikoz berretsi zen, fotoiekin eta elektroiekin ere bai, eta horrek teknologia kuantikoen garapena ekarri du: konputazio kuantikoa, komunikazio kuantikoa, kriptografia kuantikoa, Internet kuantikoa... Denak fisika kuantikoaren bi propietate hauekin oinarritzen dira: egoera-gainezarmena eta korapilatzea. Esperimentu hark ate handi bat zabaldu zuen, ordura arte itxita zegoena. Baten batek esango du Higgs bosoiarena hori baino garrantzitsuagoa izan dela, edo grabitazio-uhinena. Ez dut esango azken 50 urteetako aurkikuntza garrantzitsuena izan denik, baina niri Aspecten esperimentuak zirrara berezia sortu zidan.

Eta datozen 50 urteei begiratuta, zer ikusi nahiko zenuke errealitate bihurtua?

Hemendik 50 urtera ez dakit egoera zein izango den, baina gaur egun giza talde modura ditugun erronkak dira: planetaren jasangarritasuna, energia, ura eta medikuntza, besteak beste. Eta nik nahi nuke zientziak, oro har, eta fisikak, zehazki, erronka horiei aurre egiten laguntzea.



Jasangarritasuna benetakoa izan dadin, bizitzeko modu batzuk aldatu behar dira, teknologiak bere horretan ezin du egin. Baina hor nanoteknologiaren ekarpena handia izan liteke. Material nanoegituratuak sortzeko eta funtzionalizatzeko dugun ahalmenari esker, fabrikazio-prozesu industrialetarako material hobeak izango ditugu eta prozesu horiek jasangarriagoak izango dira. Energian ere, beste horrenbeste. Nanoteknologiaren ekarpena handia izango da energiaren metaketan, baita energiaren eraldaketan ere, energia-mota batetik beste batera aldatzeko ahalmenean.

Baina, bereziki, medikuntzan ikusi nahiko nuke nanoteknologiaren balioa. Batez ere, nanoteknologiak gaixotasunen oinazea arintzen duela ikusi nahi nuke. Gaixotasunak beti egongo dira;

oraingoak ez badira, beste batzuk etorriko dira. Hori saihetsezina da. Baina gaixotasunek dakartzaten alferreko ondorio mingarriak arindu ahal izango ditugu? Ni prest nago hiltzeko, baina sufritzeko? Nanoteknologiak medikuntzan ekarpen handia egin dezake. Azken hamarkadan asko aurreratu dugu, oso azkar gainera, baina oraindik asko dago egiteko.

Eta nanoGUNEn, zer erronka dituzue esku artean?

Une honetan, hiru arlotan ditugu erronka nagusiak: materialak, nanomedikuntza eta teknologia kuantikoak. Materialetan, bi dimentsioko materialak ikertzen ditugu, atomo bakar baten lodiera dutenak. Grafenoarekin hasi ginen. Hortik sortu genuen gero Graphenea enpresa, grafenoa ekoizteko eta merkaturatzeko. Gaur egun bi dimentsioko hainbat



“Ez dakigu etorkizunak zer ekarriko duen. Aukerak heltzen direnean, adi egotea eta aukera horiek aprobetxatzea da garrantzitsuena”

eta hainbat material berri sortu dira, eta material horiek geruzaz geruza nahasteko gauza gara gainera, LEGO batean bezala, betiere propietate berriak lortzeko.

Bestalde, nanomedikuntza eta teknologia kuantikoen arloak indartzen ari gara une honetan, horretarako azpiegitura ezin hobe dugula aprobetxatuz. Teknologia kuantikoetarako, adibidez, oso garrantzitsua da nanoeskalako objektuen banan-banako kontrola lortzea; nanofabrikazioa eta mikroskopia aurreratuak ere behar dira; eta tenperatura ikaragarri baxuak ere bai, atomoak erabat geldiegon daitezen, bibrazioik gabe. 10-15 milikelvin-eko tenperatura baxuak behar izaten dira, zero absolututik ($-273\text{ }^{\circ}\text{C}$) oso-oso gertu.

Batzuetan, gizarteak urruti sentitzen du fisika. Iruditzen zaizu zientziak eta zientzia-komunikazioak urratsen bat eman beharko luketela, jendeak gertu eta bere sentitu dezan?

Uste dut asko aurreratu dugula, baina ez da erraza, oraindik jendeak ez baitu sentitzen, naturaltasun osoz, zientzia kulturaren parte denik. Mundu anglosaxoian beti landu dute arlo hau, gizartea zientifikoki jantzia izan dadin. Zientzia ez da zientzialari batek dioenari amen egitea, zientzia dena egiaztatzea da, dena kontrastatzea, eta ahal den neurrian iturrira joatea. Ez dut uste gaur egun balio horiek gure gizartean barneratuta daudenik. Zientzia zabaltzearen aldeko apustu sendoa egin behar da.

Eta komunikazioan kontuz ibili behar dugu batzuetan zientziarekiko sortzen diren gehiegizko espektatibekin, bestela horrek gero etsipena eragiten du gizartean. Ez dugu espekulazioetan erori behar. Zientzia banakako ekarpen txiki askoren metaketa izaten da, milaka ekarpenen emaitza kolektiboa. Kontuz ibili behar dugu banakako ekarpena egiten dugun bakoitzean esaten dugunarekin. Mezua neurtu behar dugu.

Eta non ikusten duzu Elhuyarren etorkizuna? Nondik jo beharko luke?

Uste dut Elhuyarrek asmatu duela eboluzio orekatua lortzen. Duela 50 urte, sortu zenean, euskara ez zegoen jantzita zientziaz aritzeko, eta hor Elhuyarrek lan ikaragarria egin du zientzia euskaraz egin eta komunikatu ahal izateko. Eta gero asmatu du jarduna dibertsifikatzen, esaterako teknologietara: hizkuntza-teknologiak eta adimen artifiziala barneratu ditu.

Hemendik aurrera, ez dakigu etorkizunak zer ekarriko duen. Aukerak heltzen direnean, adi egotea eta aukera horiek aprobetxatzea da garrantzitsuena. Jantzita egon behar dugu, gauza eta aukera berriak sortzen direnean aukera horiek aprobetxatu ahal izateko. ●