

DONOSTIAN EINSTEINEN *ANNUS MIRABILIS* OSPATZEN

Atzo izan zelakoan, mende osoa iragan da zientziaren arloan Albert Einsteinek bere ekarpen miresgarria egin zuenetik. Hain zuzen ere, 1905ean, Suitzako Bern herriko Patente Bulegoan lanean ziharduen 26 urteko langile gazte isilak Fisikaren historian urrezko letraz itsatsirik geratu diren bost artikuluko miresgarri idatzi zituen, berak bakarrik, zientziaren mundu ofizialek kanpo.

Aurton, mundu osoko fisikariek hainbat eta hainbat ekitaldi antolatu dituzte urte miresgarri hura gogoratzuz munduko lurralde askotan. Euskaldunok, munduko biztanle izanik, ezin ginen geratu ospakizunetatik aparte, eta guk ere handikiro ospatu dugu mendeurrena, dakigun modurik onenean, Einsteinen lanari buruz hitz eginez, haren argiak eta ilunak gogoratzuz eta haren irakaspenetatik gauzarik ederrenak iparrorratz modura hartuz. Horren kariaz, irailaren lehenengo astean Donostian lau egun iraun duten jardunaldi interesgarriak burutu dira, artikuluko honetan aipagai direnak. Izan ere, Donostia International Physics Center erakundeak antolaturiko jardunaldi horiek aipatzea merezi duten zenbait ezaugarri izan dituzte. Hara.

Batetik, goren mailako hizlariak ekarri dituzten arren, ekitaldi irekiak izan dira, edonork parte hartzekoak, eta horrela zazpiehun pertsona bildu dira bertara; harrigarria, benetan,

jendearen jakinahiaren erakusgarri. Horren adierazle modura, 1979an Fisikako Nobel Saria bereganatu zuen Sheldon Lee Glashow fisikari estatubatuarrek bere hitzaldiaren sarreran esan zuenez, hitzaldi-aretoa jendez beterik ikusita, bera txundituta zegoen hain herri txikia izanik zientziarekiko hain zaletasun handia nola erakusten genuen, sekula santan ez Bostonen ez Parisen horrelakorik ikusi gabea izanik.

Guztira, sei Nobel saridun etorri zaizkigu, punta-puntako gaietara buruz ordubeteko hitzaldi argigarriak eskainiz, dibulgaziorako irakasgai bikainak emanez. Eta Nobel saridun izan gabe ere etorritakoak, ez dira gauerdiko eztula egitera etorri, maisu-hitzaldiak ematera baizik. Badugu zer ikasia eta noren-gandik etsenplu hartu. Izan ere, ez baita erraza goren mailako kontzeptu sakonak hain era didaktiko argian azaltzea, berez zaila dena jakituriaren indarrez erraz bihurtuz, argi eta garbi, kontzepturik sakonena zehatz adieraziz. Zientzia maite dugunok hodei batean bezala geunden, horrelakoak entzuteko jarritako aukera sinetsi ezinik, gure mailan gozatuz. Ni neu behintzat harritu egin nau ikusteak zein era apal eta gizatiarrean erantzun dizkieten eginiko galderei, itzelezko errespetuaz, ez dakicnari azaltzen atsegina hartzen duenaren jarreraz.

Mundua izan da aztergai, gu bizi garen mundua, atomoaren neurrikoak eta are txikiagoak diren gauzen nanomundutik hasi eta unibertso osoaren jatorri eta zabalkundera iritsi arte, hori guztia baita gaur egungo Fisikaren ikergaia. Bi muturretako taimainako mundu horietan, txikian eta handian, zabaldu nahi baititugu jakintzaren eremua eta bietan daude hainbat eta hainbat misterio, argitu nahi genituzkeanak. Eta bi muturreko mundu horien azterketak izan duen eboluzioa abiapuntu beretik landu dute jakintsu horiek, Einsteinek eginiko lanetik abiatuz.

Bere lanetan, Einsteinek materiaren tamaina txikiaren fenomenoak aztertze bidea ireki zuen 1905ko lanetan. Hain zuzen, alde batetik egiaztatu egin zuen materiaren izaera atomikoa, atomoen kopurua bera ere oso modu irudimentsu eta

errazean zenbatuz, eta ordura arte hipotesi huts modura hartzen ziren irudimenezko atomoak benetakoak zirela frogatuz eta horien higiduraren ondoriozko higidura browndarraren izaera azalduz. Baina horrez gain, oraindik ere materiaren parte txikienaren azterketan beste lan iraultzaile bat egin zuen, efektu fotoelektrikoaren funtsa esplikatuz. Horretarako argiaren izaera bikoitza proposatu zuen, esanez, argiak materiarekin elkarrekintza duenean argia bera ere materia modura portatzen dela, eta lehenago hipotesi praktikoko modura Planck-ek proposaturiko kuantuak benetakoak zirela. Preseski, lan horregatik eman zioten 1921eko Nobel Saria (1922an hartua).

Baina tamaina txikiko fenomenoekin batera, abiadura oso handiko eta materiaren tamaina handiko fenomenoak ere argitu zituen Einsteinek. Hor dugu hain entzuna dugun Erlatibitatearen Teoria. Arlo horretan, 1905ko lanean lehenengo pausoa eman zuen Erlatibitate Berezia proposatzean, ordura arte pentsaezina zen pentsamolde berri baterako bidea irekiz. Bera iritsi arte aldaezinak ziren eta zein bere aldetik aztertzen ziren espazioa eta denbora aldakorak zirela erakutsi zuen, eta bien artean espazio-denbora dei dezakegun izate bakarria osatzen zutela. Ordura arte zalantzarik gabe onarturik zeuden eta zentzuaren arabera ukaezinak ziren hainbat kontzeptu hankaz gora jarri zituen. Esate baterako, erreferentzia-sistema batean aldiriberekoak diren bi gertaera ez dira aldiriberekoak beste sistema batetik aztertuz gero. Halaber, lan horren emaitza izan zen, gaur egun hain ezaguna den $E = mc^2$ ekuazioa, materiaren eta energiaren arteko baliokidetzaren adierazten duena. Teoriaren emaitza eta ondorio horiek hain izan ziren harrigarriak eta iraultzaileak ezen fisikari gehienek eszeptizismo hutsez hartu zuten Einsteinen teoria, eta hamabost urte pasatu behar izan zirela zientzialariek teoria horien baliagarritasuna modu zaballean onartu arte.

Nolanahi den, 1905. urte miresgarri horretan Einsteinek eginitako lanen garrantzia ez da soilik lanak argitaratu izana. Ho-

rrez gain, lan horiek izugarrizko eragina izan dute XX. mendean, eta horien ondorioz hainbat bide eta ikerkuntza berri zabaldu dira Fisikaren arloan, gaur egungo teknologian fruitu ukaezinak izan dituztenak. Donostiara etorritako ikertzaile eta irakasle ospetsuak horretaz mintzatu zaizkigu bereziki, Fisikaren aldakuntza horren nondik norakoak aipatuz eta gaur egun ikerkuntzak zein bidetatik doazen azalduz, beti ere gogoan izanik, urte hartan Einsteinek eginiko lanekin duten lotura.

Horrela, teoria kuantikoaren garapen izugarriaz mintzatu zaizkigu batetik. Izatez, teoria hori 1920 hamarkadan sortu zen gaur eguneko forman, baina zinez esan daiteke, teoriaren historia Einsteinekin abiatu zela, efektu fotoelektrikoaren artikularekin, nahiz eta gero Einstein bera teoria kuantikoaren kritikatzailerik handiena izan zen, ezin baitzuen jasan teoria berriaren izaera probabilistikoa. Hortik dator berak esandako «Jainkoak ez du dadotan jokatzeko» esaldi famatua. Kuantuei buruz Einsteinek izan zuen lehen ideia, baina gero ez zen fin ibili, eta bizitza osoan aritu zen teoria kuantikoaren aurka. Okertu egin zen. Izan ere, gaur egun teoria kuantikoa Fisikaren zutabe nagusienetakoa dela esan dezakegu zalantza barik, eta behin eta berriro azaldu dira beraren zuzentasunaren probak. Kasurako, teoria kuantikoa zuzen dabilelako sortu dira laserrak eta supereroaleak; bestalde, teoria horretan oinarriturik, gaur egun konputazio kuantikorako bideak irekitzen ari dira. Gauza horiez guztiez eta teoria kuantikoan oinarrituriko nanoteknologiaren mintzatu zaizkigu luze eta zabal.

Halaber, Donostiara etorritako hizlariak mundu ikaragarri handiari buruz ere egin digute berba, arlo horretan Einsteinek ekarpen funtsezkoa egin baitzuen 1916an Erlatibitatearen Teoria Orokorra plazaratzean. Einsteinen ondoren, unibertsoa ikusteko eta aztertzeko bide berriak ireki ziren, eta horri esker gaur egun geroago eta fenomeno sakonagoak ezagutzen ditugu, unibertsoaren izaera eta jatorria pixka bat gehiago ulertzen laguntzen di-

gutenak. Einsteinen hainbat aurrikuspen eta iragarpen bete dira, eta Astrofisikak hainbat eremu berri arakatu ditu.

Baina zientzialaria izateaz gain, Einstein pertsona zen, bere bertute eta ahuleziekin. Horrek ere aparteko aipamena merezi zuen, bizitzako arlo askotan miresteko lanak egin baitzituen. Horregatik, hitzaldi batzuetan beraren nortasuna ezagutzera eta ulertzera hurbildu gaituzte. Orain gehiago dakigu Einsteinen izaeraz, zaletasunez, bizitzaren gorabeheretz, bakezaletasunaz, bonba atomikoaren sorreran izandako eraginaz, arma nuklearrei buruz uste zuenaz, sionismoari eta palestinarren etorkizunari buruz zeuzkan ideiez... Bere alde positiboekin eta negatiboekin, pertsona baitzen. Zinez esan dezakegu merezi izan duela horien berri izatea.

Einsteinek urtebetean eginiko lanetako edozein aski eta nahikoa izango zen, egon denik fisikari handienetakotzat hartzeko. Atera kontuak horrelako bost lan egiteko gai izan bazen. Ez da harrizkoa urte horri *annus mirabilis* deitzea, Fisikaren arloan behintzat horrelakorik ez baita sekula gertatu, ezpada bi mende lehenago Newton-ek egindako Fisikaren lehen iraultza handia ekarri zuena. Bi zientzialari horiek baitira Fisikaren eraikuntzaren historian izan diren bi zutaberik funtsezkoenak.

Donostian horiek guztiak entzuteko aukera paregabea izan dugu. Ene ustez, harro egoteko motiboak baditugu, gure herrian hain maila handiko ekitaldia ospatu dela kontuan izanik. Eskerrak antolatzaileei. Ea bestelako mailetan ere kultura-arduradunak animatzen diren, kulturaren oinarrietako bat den zientzia herritarrengana hurbiltzen, sarri askotan gai horietan dagoen beldurra poliki-poliki kentzeko eta guztientzat interesgarriak diren ekarpenak modu ulergarrian zabaltzeko.

Euskararen erabilera Einsteini buruzko ekitaldietan

Nolanahi den, Karmel euskara hutsez argitaratzen den aldizkaria izanik, uste dut aipamen berezia merezi duela ekitaldi

horietan euskarak izan duen trataera, benetan eredugarria izen dela uste baitut.

Lehenago ere esan dudan arren, berriro errepikatuko dut hizlariak goren mailakoak izan zirela, fisikaren arloan munduan dauden jakintsuenetakoak eta ikertzaile bikainak. Hala ere, umil eta apal azaldu ziren entzuleen artean, distantziarik gabe, jakinduriak ematen zien lasaitasuna adieraziz. Praktikan, hiru hizkuntza erabili ziren saioetan: euskara, gaztelania eta ingelesa. Hizlariak, hainbat lurraldetatik etorriak (Frantzia, Belgika, Austria, Alemania, Suitza, Ingalaterra, AEB, Katalunia, Espainia...), ingelesez mintzatu ziren gehienak, baina albidereko zerbitzu bikainari esker, euskaraz zein gaztelaniaz zehaztasun osoz segitu ahal izan genituen hitzaldi guztiak. Halaber, euskaraz zein gaztelaniaz eginiko hitzaldiak beste bi hizkuntzetara itzuli ziren era berean. Hortaz, euskaraz, gaztelaniaz zein ingelesez segitu ahal izan ziren ekitaldi guztiak. Eta ez pentsa hitzaldiak edonolakoak izan zirenik, oso gauza zehatzei eta espezializatuei buruz mintzatu baitziren, bakoitza ordubetez; eta egunero sei-zortzi hitzaldi izan ziren. Hortik kontuak atera zer nolako lan fina egin zuten itzultzaileek! Benetan izugarritzko maila erakutsi zuten aldibereko itzulpenean. Zorionak guztiei.

Nolanahi den, itzultzaileen lan hori eskertzeko moduan babil, antolatzaileek itzultze-zerbitzua berariaz eta arduraz antolatu zutelako da. Horrela, argi frogatu digute ezen, antolakuntzako helburuetan eta aurrekontuetan euskararen erabilera bermatu nahi bada, gaur egun hori guztiz posiblea dela. Alegia, funtsezkoena nahi izatea dela, eta helburua lortzeko bitartekoak jartzea. Benetako bitartekoak.

Gainera, antolatzaileek euskararekiko erakutsi zuten ardura ez zen mugatu itzultze-lanetara, ez horixe. Bertan egon nintzelako konta dezaket adibide batez, zein era fin eta eraginkorrean hurbildu zituzten kongresuko hizlariak euskarazko kulturara, konplexurik gabe, harrotasunez eta dotoreziaz, fisikaren maisuei euskarazko ahozko erabilerarako lehen hurbilketa mo-

duko irakastaldi polit eta erakargarria eskainiz. Azal dezadan nola egin zuten.

Erretegi/sagardotegi batean gertatu zen, luxutik urrun baina kalitatetik hurbil. Afalostean etorri zen benetako ekitaldia. Hura ahozko tradizioaren atal bati buruzko irakastaldia izango zela azaldu zuen aurkezleak, ingelesez, kanpoko bisitariei zuzendurik; horrela abiatu zen zirkuitu turistikoetatik aparteko ekimena, Euskal Herriko ezaugarri berezi baten ingurukoa. Eta irakastaldia hasi zen. Lehenik, parte teorikoa, txukun prestaturiko bideo-emanaldi laburra eginez, ingelesez, euskarazko ahozko tradizioa aipatuz, hizkuntzaren transmisiorako duen garrantzia azpimarratuz, eta euskarak gure kultura-ondarean duen giltzarri-garrantzia nabarmenduz. Bide batez bertsolaritza zer den azaldu zuten bideoan, labur eta zehatz. Bideo interesgarria benetan, ongi egina.

Baina interesgarriena parte praktikoa etorri zen. Hara non bertaratu zen Andoni Egaña, bat-batekotasunaren erakustaldia egitera, eta berarekin batera Xabier Paia bertsolaria. Agur erako bizpahiru bertso kantatu zituen lehenik Egañak, kantatu eta segidan Paia gazteak ingelesera itzuli zituenak. Munduko fisikaririk ospetsuenak harridura-keinuak egiten hasi ziren, adidi. Eta orduan etorri zen onena. Ez zien, ba, Paia eskaini fisikariei gaiak jartzea, berek jarritakoen gainean Egañak bat-bateko bertsoak kanta zitzaizkion!

Gustura zeuden, nonbait, fisikariak, konplexurik gabe jokoan sartu baitziren. Izan ere, gehiegi erregutu beharrik gabe, bat-batean, haietako batek lehen gaia jarri zion: gaizki gogoratzeko ez banaiz, «energia iluna eta zulo beltzak». Ai ama! Andonik harridura-keinua egin zuen lehenik, ez baitzen gutxiagorako; baina aski izan zuen albotik zulo beltzek inguruko materia irensten dutela entzutea, energiaren iluntasunarekin batera joko eginez hiru bertso gogoangarri kantatzeko. Fisikariak aho zabalik. Eta bero. Ez da harritzekoa segidan bigarren gaia proposatzea: «maitasun sekretua eta maitasun publikoa», edo ho-

rrelako zerbait. Andoni bere eremuan zen ordurako, urak bideratzeko gaitasunaz fidaturik, eta beste bertso eder batzuk bota zituen, entzuleak are txundituago utzi zituztenak, Xabierren itzulpena entzutean. Errematerako, Rohrer irakasle suitzarrak (1986ko Nobel sariduna bera) gai ezin "filosofikoagoa" jarri zion, hemengo gai-jartzaileek ere behin baino gehiagotan jarria, «nora doa mundua?», luzamendurik gabe Andoniri azken luzimendurako bidea eskaini ziona. Itzulpenarekin batera hura izan zen txalo-zaparrada sentitua. Fisikariak harriturik eta pozik, euskarazko kulturari buruz eginiko probetxuzko ikastaldiarekin. Geure hizkuntzareren ezagutza eta errespetuan aurrerapausoa emanik.

Artikulu honetan eginiko aipamenarekin, zorionik bihotzekoenak eta eskerrik beroenak bidali nahi dizkiet ekimen hori posible bihurtu duten guztiei.

J. R. Etxebarria