

Euskal Herriko Unibertsitateak *honoris causa* doktore izendatu du.

Erhard W. Fischer: ikerketan jardundako bizitza

Gillermo Roa

Elhuyar



N. KOCH ELIZEGI/EGUNKARIA

Juan Colmenerok eta bere ikerketa-taldeak kongresu batean ezagutu zuten Erhard W. Fischer 1987an. Elkarren arteko lehenengo proiektuak sortu ziren orduan. Biak polimeroen arloan ikertzen duten fisikariak dira. Kate luze horien propietate fisikoak aztertu dituzte X izpien, neutroien difrakzioaren eta neurketa kalorimetrikoen bitartez, besteak beste. Hainbeste urtetan egindako lankidetzaren ondoren, Colmenerok Euskal Herriko Unibertsitatean Fischer proposatu zuen *honoris causa* doktore izendatzeko. Ia batera, Colmenerok berak Euskal Herriko Adiskideen Elkarteak urtero ematen duen Munibe Ikerketa Saria jasoko duela jakin zuen. Goi-mailako bi ikerlariekin egoterik izan zuen Elhuyarrek.

Non dago *honoris causa* doktore izendatzearen gakoa? Zientzi gizon aparta izatean edota ikerketa-gaia- ren aukeraketan?

Ez dut uste hainbesterako denik. Ez da Nobel Saria edo antzekorik jasotzea bezala. Orain dela berrogei bat urte hasi nintzen ikerketa-munduan eta hasieratik bertatik polimeroen propietate fisikoen ikasketetan aritu naiz. Aurkikuntza batzuk egiteko zorzea izan dut. Max Planck Institutuko plangintzako zuzendari izan nintzen 1983tik aurrera eta han egindako ikerketa gehienek, noski, polimeroekin zerikusia zuten. Oso kolaboratzaile eta ikasle onak izan ditut inguruan eta, beraz, beraiengandik dator arrakastaren zati handi bat.

Polimeroen industriaren garapena ikusi duzu ia hasieratik. Ezagutu al duzu polimeroen kimika fisikoan hain ospetsu den Flory doktorea?

Bai, noski, elkarrekin burututako proiektuak baditugu, hirurogeita hamarrekota hamarkadan San Jose Unibertsitatean lanean ari zenean.

Polimeroak gaur egun industria kimikoaren arlo guztietan azaltzen dira. Gure mundua kontrolatzen dute.

Bai, polimeroaren garapenak material konbentzionalek eskaintzen ez dituzten hainbat arazoren soluzioa ekarri du. Horregatik, polimero funtzionalak deiturikoei bereganatzen dute arreta handiena, adibidez, antigorputzen eroale direnek edo argia igortzen dutenek, telebista-



N. KOCH ELIZEGI/EGUNKARIA

Erhard Wolfgang Fischer irakaslea Stuttgarteko Unibertsitatean doktoratu zen 1957. urtean. Polimeroen kristalizazio-prozesuen eta beren propietate fisikoen arloetan lan egin zuen. Durham-en (Britainia Handian) eta New Yorken lanean aritu ondoren, Fischer Mainz-eko Unibertsitatean itzuli zen Kimika fisikoko irakasle-lanetan aritzeko. Besteak beste, European Physical Society-ko Polymer Physics Section-aren sortzaileetakoa eta IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) elkartearen kidea izan da. Horretaz gain, hiru ikerketa-sari jaso ditu, adibidez, American Physical Society-ko polimeroen arloan ematen duena.

Zer dira Polimeroak?

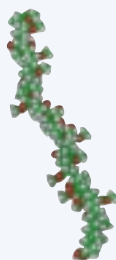
Polimeroak molekula txikien elkarketaz osatutako egitura molekular erraldoiak dira. Adreiluak lotuta pareta bat eraikitzen den moduan, polimeroak sintetizatzeke "monomero" izeneko molekula txikiak erabiltzen dira. Makroegitura hauen artean (makromolekulak) bizitarako ezinbestekoak diren molekula asko dago, proteinak, azido nukleikoak eta abar. Adibidez, odolean oxigenoa garraiatzen duen hemoglobina, informazio genetikoa gordetzen duen ADN ospetsua edo ohiko papera osatzen duen zelulosa makromolekula naturalak dira.

Gizakiok ere ikasi dugu makromolekula berriak osatzen. Zenbait landare tropikaletatik kautxu naturala erauzten zen. Hemeretzigarren mendean aurkitu zen bertatik isopreno izeneko molekula isola zitekeela. Gainera, isoprenotik abiatuta beste kautxu-itxurako substantzia batzuk lortzen ziren. Garai berean eraldatzen ikasi zen beste polimeroa zelulosa nitratoa izan zen. Ondorioz, lortutako material berriari "zeluloide" izena jarri zitzaion.

Baina polimero sintetikoaren atea zabaldu zuen lehenengoa Leo Hendrick Baekeland (1863-1944) belgikarra izan zen. 1906. urtean

Baekelandek fenola eta formaldehidoa erreakzionatuarazi zituen eta erretxina sortu zen. Lortutako erretxina hori berotuta plastiko bihurtu eta molde baten barruan isuriz gero edozein itxuratako objektua egin zitekeen. Erretxina horri "bakelita" deitu zitzaion.

Bakelita teknologiaren arlo guztietan txertatu zen eta "Plastiko Aroari" eman zion hasiera. Konposatu hauen sintesia-



Polimero-katea.



ARTXIBOKOA

Polimero bat mikroskopio elektronikoz ikusita.

ri buruzko ikerketa oso azkar zabaldu zen. Hain zuzen ere, mende honetako gertakizun aipagarrienetako bat Kimikaren munduan polimero artifizialen sintesiaren garapena izan da.

Hermann Staudinger izan zen lehenengoa polimeroen egitura kate eta sare molekularretan oinarrituta dagoela proposatzen. Ondorengo esperimenduek proposamen hori baieztatu zuten. 1953. urtean Nobel Saria jaso zuen Staudinger-ek polimeroekin egindako lanarengatik. Monomeroak bata bestearen atzetik lotuz gero, kate molekularrak eraiki daitezke. Bestalde, monomero bereziak erabiltuta kate adarkatuak edo hiru dimentsioko sareak ere osa daitezke. Horrela, luzeraren eta konposizioaren arabera propietate ezberdinetako konposatuak sor daitezke. Molekula horien jokabide kimiko eta fisikoa beste motako substantziarena ez bezalakoa da. Beraz, zientziaren arlo berria finkatu dute maila guztietan.

Eguneroko bizitzan arruntak diren gauza gehienak dira polimeroak. Plastikoa izenez ezagutzen ditugunak, erretxinak, latexak, pinturak, kolak, bernizak, oihalak, zartaginak egiteko erabiltzen den tefloia edota polemika sortu duen PVCa dira, besteak beste, gaur egun ezinbestekoak suertatzen zaizkigun polimeroak.

-pantailak egiteko balio dutenek eta abarrek. Hala ere, polimeroen kimikak materialen kostuen murrizketa du aztergai nagusi.

Gaur egun polimero naturalak eredu-tzat hartzeko joera handia al dago?

Bai, noski. Oraingo zientzia geroz eta ahalegin handiagoa egiten ari da makromolekula biologikoen egitura, funtzioa eta abar ulertzeko; beraz, haiek makromolekula berriak sintetizatzen eredu ezinhobea dira.

“jakin izan dudan neurrian uste dut oso maila altuko ikerketa egiten dela hemen”.

Polimeroetan kristalizazio-prozesuak aztertu dituzu. Horrek eman al dezake material sinpleagoetan gertatzen denari buruzko ideiarik?

Ez. Saiatu gara kristalizazio-arauak argitzen, gero gure polimeroetan aplikatzeko.

Baina hain molekula konplexuak direnez, garraio-arazoak sortzen dira eta kristalaren adarren hedapena zaila da. Arazo hau ez dago molekula txikietan. Beraz, ez dut uste polimeroen kristalizazioak lagun dezakeenik bestelako kristalizazioak ulertzen. Oro har eskema bera izan arren, polimeroen fisika oso berezia da.

Hirugarren aldiz, Euskalerraren Adiskideen Elkarteak eman dio ikerketa-sari hau EHUko Donostiako Kimika Fakultateko irakasle bati.

Juan Colmenero Kimika Fakultateko azken Munibe saria



N. KOCH ELIZEGI/EGUNKARIA

EHUko Donostiako Kimika Fakultatean bada “Materialen Fisika” deitutako departamentua. Bestelako ikerketa-talde txikiez gain, bi talde nagusik egiten dute lan. Bata, materia kondentsatua ikuspuntu teorikotik aztertzen duena, Pedro Etxenike irakasleak zuzentzen du. Besteak, berriz, polimeroen propietate fisikoak aztertzen ditu eta honen buru da, hain zuzen, Juan Colmenero irakaslea, azken Munibe sariduna. Dagoeneko,

Euskalerraren Adiskideen Elkarteak urtero ematen duen sari hau bi talde horietako zuzendariak jaso dute. Bestalde, Jesus Mari Ugaldek sari bera jaso duten zentro bereko ikerlarien zerrenda osatzen du. Colmeneroren iritziz, bestelako kalitate-frogek ez ezik, honek ere adierazten du “fakultate hau bai EHU bai Euskal Herri mailan liderra dela” ikerkuntzaren arloan. Horretarako, Fakultatearen

espezializazioa izan da gakoetako bat, ez dagoelako Euskal Autonomia Erkidegoan ezta Espainian ere polimeroen gaien espezializatua den besterik. Polimeroek, kate luzeak osa ditzaketen molekula horiek, egungo teknologien eta oinarritzko zientzian garrantzi handia hartu dute. Etortzeak dauden ikasketa-plan berrietan espezifikotasun hori ez ote den galduko beldur da Colmenero.

Polimero ez-kristalinoak
Bere ikerketa-taldekoek bereziki polimero ez-kristalinoak aztertzen dituzte, hau da, kate molekularrak ordenatuak ez dituzten polimeroak. “Polimero gehienak dira ez-kristalinoak” dio Colmenerok “bakar batzuk daude nolabaiteko kristalino-maila dutenak eta oso gutxi dituzte kateak erabat ordenatuta”. Material batek molekularri ordenatuak edukitzeak molekula horiek ezin mugitzea dakar. Aitzitik,

material ez-kristalinoen molekulek mugitzeko eta, beraz, talka-energia zurgatzeko ahalmen handia daukate. Horregatik solido ez-kristalinoak malguagoak dira eta, oro har, teknologiak eskatzen dituen propietate mekanikoak hobeto betetzen dituzte. Kimika Fakultatean polimeroen arloan aritzen den kimikari asko dago, bai sintesi kimikoan, bai karakterizazioan, bai propietate kimikoan azterketan, eta abarretan.

Kaleko jendeak informazio sinplea bilatzen du, gauzak onak edo txarrak direla esaten duena. Zuen lan-mota jendearengandik oso urruti gelditzen al da?

Galdera ona da. Ekologiaren ikuspuntua hortxe daukagu beti, bai metalen ikerketan bai polimeroengan eta beste edozein gaitan. Ondorioez ere pentsatu egin behar da. Adibidez, PVCaren arazoan ulertu behar da ondo tratatuz gero ez dagoela arriskurik. Harritu egingo zinateke jakingo bazenu zenbat gauzatan erabiltzen den! Azken batean arazo komertzial bihurtzen da.

Noiz hasi zinen hemengo unibertsitateko taldeekin elkarlanean?

Ez ginen orain dela denbora asko hasi; 1987an izan zen lehenengo aldia. Hemen antolatutako kongresu batean, polimeroei buruzko simposium-a bazegoen; orduan ezagutu nuen Colmenero irakaslea eta elkarrekin proiektu bat martxan jarri genuen. Gure ikertzaile batzuk hona etorri ziren eta beraienak joan ziren Mainz-era. Bestela ere Europa mailako proiektu batean ere hartu genuen parte elkarrekin.

Dena den, Colmenerok hainbat arlotako adituak elkarlanean jartzen dituzten proiektu orokorren falta nabari du. "Gure taldeak harreman estuak ditu Alemaniako edota Madrileko taldeekin" aitortzen du. "Baina, dena den, elkarrekin lanean hasia da kontua."

Donostia International Physic Center Fundazioa

Gaur egun Juan Colmeneroren zereginetako bat Donostia International Physic Center Fundazioa da. Pedro Etxenikek proposatuta jaino zen, bi fisikarien artean aurrera ateratzen ari dena. Triesteko eskolan (Italian) garatu zen ideia baten moldaketa izatea nahi dute. Helburu nagusia Euskal Herriko zientziaren "nazioartekotzea" da, Gipuzkoakoa eta Donostiakoa bereziki. Horrek kanpoko ikerketa-taldeekiko harremanen atea gehiago irekitzea

eskatzen du. Asmo horren barruan eliteko zientzialarien egonaldi laburrak finantzatzen saiatuko da, hemengo taldeekiko lankidetzeta eta proiektu berriak sor daitezela. Bestalde, elitekoak ez diren baina maila altua duten beste ikerlarien egonaldi luzeagoak sustatzea, urtebete edo bi urtekoak, alegia. Maila apalagoan, hemengo jendeari kanpora joateko laguntzak ere eskaini nahi dizkiote; "maila apalagoan" horretarako laguntzak beste iturri batzuetatik ere jaso daitezkeelako. Azkenik, beste helburu garrantzitsua *workshop* espezializatuak antolatzea da, batez ere, interes handiko edo ikertu nahi diren gaietan adituak diren zientzialariak ekar ditzaketanak, hainbat arlotako zientzialariak saiatzeko. *Workshop*-ek kongresuen aldean daukaten abantaila da hamabost eta hoge

pertsonak bakarrik parte hartzen dutela eta horrek gaiak eztabaidatzeko aukera handiagoa ematen duela. Bestalde, "amets egiten dugunok Fundazioa etorkizunean euskal zientziaren institutu bilakatzea nahiko genuke" esan digu Colmenerok. Institutua sortzeko behar diren bideratze-lanak gainditu ziren uztailan. Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza Sailak laguntza eman die eskola izandako edifizio bat birmoldatzeko. Beraz, Donostiako kanpusean bertan kokatuko da egoitza. Colmeneroren iritziz, Unibertsitatea Fundazioaren kidea denez, horren abantaila da egoitza Unibertsitateko munduaren barruan lan egiteko aukera izango duela, bertako liburutegiak, sare informatikoa, eta abar erabiliko dituela.



N. KOCH ELIZEGI/EGUNKARIA

Juan Colmenero eta Erhard W. Fischer elkarrekin Donostiako Kimika Fakultatean.

Zer iritzi duzu hemengo egiten den ikerketari buruz?

Ez dut ezagutzen hemengo beste talderik, baina jakin izan dudana neurrian uste dut oso maila altuko ikerketa egiten dela hemen. Oso espezializatu da. Madrilen polimeroak aztertzen dituen beste talde bat ere ezagutzen dut.

Bukatzeko, IUPACen (International Union of Pure and Applied Chemistry) egindako lanari buruzko galdera. Nolako da lana horrelako instituzio handi batean?

IUPACek kimika-mota guztiez arduratzen da; helburu bati baino gehiagori erantzuten dieten batzorde asko ditu. Horrez gain, azpibatzerdeak ditu. Horietako batean, makromolekulez arduratzen denean, aritu nintzen lanean. Batez ere, neurketa-metodoak, karakterizatze-prozedurak eta abar, lurralde guztientzat estandarizatzea arduratzen ginen. □