

# nanoGUNE

## TXIKIAREN XARMA

Elixabete Garmendia Lasa

Nazioarteko enklabe moduko bat da nanoGUNE, EHUren Donostiako campusean. Hogeita sei herrialdetako ikerlarik dihardute bertan, nanozientzian eta nanoteknologian aztarrika. Ingelesa da bertako hizkuntza arrunta. Hala ere, izatez, erabat hemengoa da nanoGUNE, izenak adierazten duen modura. Arrotza zen nanozientzia gurean, harik eta 2009an zentroa ireki zen arte. Hamabi urte geroago, nanoGUNEk toki bat egin du nazioarteko zientziaren amaraunean. Prozesu horretan partaide edota eragile izan diren hamaika pertsonak eman dituzte testigantzak liburu honetarako, bakoitzak bere jarduera eta esperientziatik, ñabarduraz jositako istorioa ehunduz. Bide batez, nanoaren eremu ikusgaitz bezain liluragarrian barneratzen gaituzte, eta, hedaturaz, XXI. mendeko zientziaren munduan. "Txikiaren erronka handia" egunetik egunera nola mamitzen den? Galdera horri erantzuten dio kontakizun honek, apaltasunez, ahaztu gabe, betiere, oraindik erantzunik gabe dauden galderen unibertso infinitua dela zientzia.



CIC nanoGUNE BRTA

Tolosako Hiribidea, 76  
E-2018 Donostia  
+34 943 574 000  
nano@nanogune.eu  
www.nanogune.eu

nanoGUNE TXIKIAREN XARMA Elixabete Garmendia Lasa

# nanoGUNE

## TXIKIAREN XARMA

Elixabete Garmendia Lasa



ELIXABETE  
GARMENDIA LASA  
(ORMAIZTEGI, 1953)

Kazetaria. *Zeruko Argian* (1976-1981) eta Euskal Telebistan (1986-2018) garatu zuen ibilbide profesionala eta beste zenbait hedabidetan kolaboratu izan du, besteak beste, *Argia*, *Berría*, *Jakin*, Euskalerría Irratia eta Euskadi Irratian.

*Bidegileak* bildumarako hainbat euskaltzaleren biografia laburrak idazteaz gain, *Yoyes desde su ventana* (1987) liburua koordinatu zuen eta *36ko gerra Ormaiztegin* (2012) liburua eta dokumentala egin zituen. *Carlos Garaikoetxea, lider bat lehendakari* (2018) liburuaren egilea ere bada.



Azaleko argazkia: Javier Larrea  
Azala eta maketa: Lorea Uribe-Etxebarria

© Testua: Elixabete Garmendia Lasa  
© CIC nanoGUNE, 2021

ISBN: 978-84-09-26411-7  
L.G.: D 57-2021

**CIC nanoGUNE**  
Tolosa Hiribidea, 76  
20018 Donostia  
Tel. 943 574 000

nano@nanogune.eu  
www.nanogune.eus

Eragotzita dago, legeak ezarritako salbuespenetan izan ezik, obra honen edozein berregintza, komunikazio publiko edo moldaketa, aurrez jabetza intelektualaren titularren baimena eskuratzen ez bada. Eskubide horien urraketa jabetza intelektualaren aurkako delitutzat har daiteke (Kode Penaleko 270 eta hurrengo artikulua). CEDRO erakundeak ([www.cedro.org](http://www.cedro.org)) babesten ditu aipatu eskubide horiek.

---

Inprimatzailea: Leitzaran Grafikak, S. L. Martin Ugalde Kultur Parkea. Andoain (Gipuzkoa)

---

# **nanoGUNE**

TXIKIAREN XARMA

**Elixabete Garmendia Lasa**







## ELKARRIZKETATUAK



**Andreas Berger**

nanoGUNEko ikerketa-zuzendaria 2007tik.



**Igor Campillo**

nanoGUNEko proiektu-eta komunikazio-arduraduna (2006-2009).



**Pedro Miguel Etxenike**

nanoGUNEko lehendakaria (2006-2019).



**Ainara Garcia**

nanoGUNEko teknologia-transferentziaren arduraduna 2018tik.



**Juan Jose Ibarretxe**

Jaurlearitzako lehendakaria (1999-2009).



**Joseba Jauregizar**

Jaurlearitzako teknologia-zuzendaria (1991-2008).



**Miguel Odriozola**

nanoGUNEko finantza-  
zuzendaria 2007tik.



**Itziar Otegui**

nanoGUNEko  
komunikazio-arduraduna  
2012tik.



**Jose Maria Pitarke**

nanoGUNEren zuzendari  
nagusia 2006tik.



**Maria Rezola**

nanoGUNEko zuzendari  
nagusiaren idazkaria  
2007tik.



**Amaia Zurutuza**

Graphenea enpresako  
zuzendari zientifikoa  
2010etik.



---

# AURKIBIDEA

<b>AITZINSOLASA: JOSE MARIA PITARKE</b> .....	11
<b>ZORTZI ATAL:</b>	
<b>1. CAMBRIDGEKO PROPOSAMENA</b> .....	17
<b>2. GIZA EKIPOAK</b> .....	37
<b>3. BEREN-BEREGIKO ERAIKINA</b> .....	57
<b>4. IKERKETA-TALDEAK</b> .....	75
<b>5. NANOJENDEA</b> .....	97
<b>6. ENPRESAK</b> .....	119
<b>7. GIZARTERATZEA</b> .....	141
<b>8. BALANTZEA ETA ERRONKAK</b> .....	161
<b>POST-DATA: ELIXABETE GARMENDIA</b> .....	181
<b>SOSLAIK</b>	
JOSE MARIA PITARKE .....	185
PEDRO MIGUEL ETXENIKE .....	203
<b>GIBEL SOLASA: PEDRO MIGUEL ETXENIKE</b> .....	217
<b>KRONOLOGIA</b> .....	219
<b>AURKIBIDE ONOMASTIKOA</b> .....	221
<b>ARGAZKIAK</b>	



---

# AITZINSOLASA

## HAMAİKA GEHI BAT

NanoGUNEk hamar urte bete zituenean, konturatu ginen merezi zuela hamarkada horren historia kontatzea. Liburu hau kaleratzera-ko –irakurlearen eskuetara iristerako–, nanoGUNEk hamaika urte gehi bat izango ditu, zentroa 2009ko urtarrilaren 30ean inauguratu baitzen. *Hamaika* hitzak euskaraz daukan bigarren zentzuari helduz –asko, konta ezin ahala–, hamaika datu, gertakari, testigantza, istorio, iritzi eta hausnarketa bildu nahi izan ditugu hemen. Eta *hamaika* hitzaren zentzu hertsian, hamaika izan dira elkarrizketatuak: batzuk, nanoGUNEkoak, eta, beste batzuk, nanoGUNEren sorreran giltzarri izan zirenak.

Elkarrizketak 2019ko azaroan hasi eta 2020ko ekainera arte luzatu ziren. Tartean, otsailean-edo, gonbidatu berria izan genuen, COVID-19aren pandemia, prozesua zipriztindu duena eta, hein batean, liburuaren edukia ere ukitu duena. Horrela, bada, izurritearen lehen olatuaren aztarna topatuko dugu liburuan, zientziak gizartean jokatzeko duen eginkizunean sakontzeko balio izan baitigu.

Izan ere, liburua ez da barrura begira egindakoa, ez; liburu honek nanoGUNE gizarteratzea du jomugan. Zergatik gizarteratu, baina? Xede horren arrazoiak, nahiz eta hamaika baino gutxiago izan, aski sendoak dira:

Bat. Sinetsita gaude herritarrei nolabait kontu eman behar diegula –kontu-ematea zor diegula–; izan ere, gure zentroa zenbait erakunde publikok, Eusko Jaurlaritzak batik bat, babesten dute. Hemen egiten duguna gizarteratu nahi izan dugu beti, eta ekimen berri hau testu- guru horretan kokatzen dugu.



Bi. Gure misioa nanozientzia eta nanoteknologiako puntako ikerketa egitea da, betiere Euskal Herriko lehiakortasun ekonomikoa areagotzeko asmoz. Xede hori gauzatzeko eman ditugun urratsak hurbildu nahi izan dizkiegu herritarrei.

Hiru. NanoGUNE nazioarteko gunea da. Egun, mundu osoko hogeita sei herrialdetako ikertzailek dihardute bertan. Guztien arteko hizkuntza ingelesa dugu. Baina nanoGUNE bertokoa da, Donostian dauka egoitza, Euskal Herrian, eta horrexegatik nahi izan dugu gure historia, lehenengo eta behin, euskaraz kontatu, ondoren beste hizkuntza batzuetan lau haizeetara zabaltzeko asmoarekin.

Liburu honen bidez, zentroa bera ez ezik, nanojendea ere ezagutarazi nahi dugu; hau da, sarritan gizartetik urruti, ezkutuan, egon ohi diren ikertzaile horiek. Izan ere, arrakala hortxe baitago oraindik, alegia, herritarrek zientziaren munduaz duten iruditeria kolektiboaren eta komunitate zientifikoaren artean. Bide batez, nanoGUNEren hamabi urte hauetako ibilbidea josi duten ikertzaile, teknikari eta beselako profesionalai aitortu nahi diegu bakoitzak egindako ekarpena; eta esker ona ere eman nahi diegu, nola ez, nanoGUNEren sorrera ahalbidetu zuten erakundeei nahiz erakunde horietako arduradunei.

NanoGUNE sortu zenean misio bat eman ziguten. Nanozientzian eta nanoteknologian goi-mailako ikerketa egitea, Euskal Herriko lehiakortasun ekonomikoa areagotzeko helburuarekin. Hamabi urte iraganik, misio hori soberan bete dugula esan dezakegu. Ikertzaile asko pasatu dira hemendik, eta haietako batzuk, dagoeneko, Euskal Herriko beste zentro batzuetan eta enpresetan ari dira lanean, edo arituko dira. Bestalde, zientzia-aldizkari onenetan hainbat artikulua argitaratu ditugu, nazioartean eragin handia izan dutenak eta izaten ari direnak. NanoGUNE sortzear zegoelarik, Consolider izendapena jaso genuen; eta, 2017an, Maria de Maeztu Bikaintasun Zentro izendatu gintuzten, gure ikerketak nazioartean duen oihartzunaren erakusle. Horrek guztiak egoera pribilegiatuan kokatu gaitu: goi-mailako teknologia-transferentziari eta, bereziki, teknologia oinarri duten enpresa berriak sortzeari heldu ahal izan diogu oso arlo lehiakorretan, hala nola grafenoaren esparruan, non mundu zabalean aitzindariak garen; patenteak ere baditugu, ustiatzen ari direnak; Euskal Herriko

zenbait ikerketa-talderekin elkarlanean aritu gara; eta hainbat enpresa baliatu dira eta baliatzen ari dira gure ikerketez eta zerbitzuez.

Puntako hamabi ikertzaile geureganatu ahal izan ditugu, nor bere alorrean munduan aitzindaria dena. Zehatzago esanda, hamaika gehi bat dira gure ikertzaile nagusiak, eta *bat* hori ikerketa-zuzendaria da; beste guztiak Ikerbasque katedradunak ditugu. Hamabi taldeburu horiek 100 ikertzailez osaturiko ikerketa-taldea gidatzen dute. Ikerketa-talde horretan, gehienak doktoretza-ikasleak eta post-dok ikertzaileak dira, gurean denbora jakin baterako dihardutenak. Guztira, 110 gara, hamar aldiz *hamaika*. NanoGUNE tamainaz txikia da eta halakoxea izatea nahi dugu; alabaina, gure laborategietatik kide asko pasatu dira; hamabi urte hauetan, hain zuzen, 54 herrialdetako 600etik gora lagun aritu dira lanean gurean: doktoretza-ikasleak, post-dok ikertzaileak, Ikerbasque eta Gipuzkoa Fellowak, praktiketako ikasleak eta hainbat ikertzaile bisitari, munduko beste ikerketa-zentro eta unibertsitatetatik denboraldi jakin baterako gurekin lan egitera etorritakoak.

Eusko Jaurlaritzak duela hamabi urte pasatxo gurea bezalako zentroa sortzeko egindako apustuaren fruitua ikusten ari gara dagoeneko, baina oraindik bide luzea dugu egiteko. Sinetsita gaude oinarritzko ikerketa –aplikazio ezezagunak dituen ikerketa hori– ikerketa industrialarekin eta garapen esperimentalarekin uztartzen jarraitu behar dugula, bidean azaltzen zaizkigun aukerez etengabe baliatuz. Halaxe egin dugu nanoGUNE jaio diren enpresekin: Graphenea, Simune, Ctech-nano, Evolvegene, Prospero eta BioTech Foods; eta halaxe egingo dugu etorkizunean ere.

Hortxe segitu behar dugu. Puntaren puntan. Baina hor egoteko, hor jarraitzeko, lurralde ezezagunetara eramango gaituen –eraman gintzakeen– puntako ikerketa egin behar dugu, betiere industriarekin –gaurkoarekin nahiz etorkizunekoarekin– dugun konpromisoari eutsiz. Hamaika eginkizun ditugu, oraindik, eskuartean; horixe baita txikiaren erronka **HANDIA!**

**Jose M. Pitarke**

NanoGUNEren zuzendari nagusia



LEHEN ATALA  
**ASMOA**



---

## CAMBRIDGEKO PROPOSAMENA

Cambridgen hasi zen dena, 2005eko otsailean. Han zebilen Txema Pitarke, Cavendish laborategian egonaldia egiten, eta Churchill Collegen ostatu hartuta. Hala, bisitan joan zitzaion Pedro Etxenike, eta elkarrekin afaltzeko geratu ziren. Afaritan, Etxenikek asmoa azaldu zion Pitarkeri: nanozientzia eta nanoteknologiako zentro bat sortzea Donostian; eta bera, Txema Pitarke, izatea zuzendaria. Otsailaren 21ean izan zuten elkarriketa. Biharamunean, baiezkoa eman zion Pitarkek Etxenikeren proposamenari.

NanoGUNEren sorreraren lehen urratsak kontatzean, Etxenikek zedarritzen ditu mihisearen ertzak eta ematen ditu oinarritzko pintzelkadak; Pitarkek, berriz, estilo puntillistan margotzen ditu xehetasun guztiak.

**Etxenike:** Zentro horretarako lider bat aukeratzeko orduan, bazeuden hainbat joera; horien artean, ni asko molestutzen nauten batzuk: aholkularitzen inertziak; hau da, besteek egin beharrekoari buruzko iritzia ematen dutenak, horretan sekula ibili ez badira ere. Eta esaten zuten formazio praktikoa zeukan eta kudeaketan aritua zen norbait behar zela. Niri, Pitarke, fisikari teorikoa, iruditzen zitzaidan pertsona egokia. Gure taldean egon da urrezko arau bat: inork ez du postu iraunkorra izango, baldin eta doktore-tesia egin eta gero urte batzuetarako kanpora irteten ez bada. Pitarke Estatu Batuetan eta Cambridgen egon zen. Cambridgeko fisikako laborategian, Cavendishen, aurkitu ziren elektroia, neutroia eta DNAREN helize bikoitzaren egitura; eta hor zegoen Txema, laborategi horretan, nire lagun batekin, Archie Howie-rekin<sup>1</sup>.

**Pitarke:** Otsailaren 21ean, Pedro Cambridgera iritsi zen egunean, Trumpington kaleko jatetxe batean afaldu genuen, Loch Fyne zela uste

---

<sup>1</sup> Archie Howie, fisikari britainiarra, Cavendish laborategiko zuzendaria (1989-1997).

dut; Fitzwilliam museoaren aurrean dago, hiriaren erdialdean, King's Colleetik nahiko hurbil. Elkarrekin *review* bat idazten genbiltzan, eta hurrengo egunean Cavendish laborategiko nire bulegoan elkartzekotan ginen horren gainean lan egiteko. Afaltzen geundela, Pedrok esan zidan: “Aizu, aurreko hilean bioGUNE inauguratu da; Jaurlaritzan badago asmoa halako zerbait egiteko nanozientziaren inguruan. Zu prest egongo zinateke halako zentro berri bat martxan jartzeko?”. Horixe izan zen galdera. Pedrok gauzak nahiko azkar esaten ditu beti, eta berehala pasatu zen beste gai batera. Hurrengo egunean, Cavendish laborategiko nire bulegoan, baietz esan nion, prest nengoela.

Elkarlanean aritzera ohituta zeuden biak, Etxeniketik zuzendu baitzuen Pitarkeren doktoretza-tesia. *Review*a erreparasatzen aritu ziren otsailaren 22ko goiz hartan. Honako hau zen artikulua izenburua: “Theory of surface plasmons and surface-plasmon polaritons”<sup>2</sup>. Hona hemen Pitarkeren esplikazioa:

–*Review* deitzen diogu gai jakin baten gainean mundu osoan egingadako lana erreparasatzen duen artikuluari. Harrotasunez esan dezaket *review* hori dela Pedroren –eta nire– artikulua aipatuena; nazioartean eragin handia izaten ari da. Plasmioia elektroien higadura kolektiboa da, kitzikapen baten ondorioz gertatzen den oszilazio kolektiboa. Plasmioiek, eta batez ere azal-plasmioiek –azaletan konfinatuak dauden plasmioiek– garrantzi handia dute gaur egungo zientzian oro har.

Cambridgen baziren egun horietan beste bisitari batzuk ere; hain zuzen, Roman Sudupe eta Patxi Baztarrika, biak Donostiako Udaleko EAJko zinegotzi zirenak. Etxeniketik gonbidatu zituen Cambridgera. Harremana aurretik zetorren. Roman Sudupe Gipuzkoako ahaldun nagusi izan zenean, eta Patxi Baztarrika haren kabineteburu (1999-2003), Diputazioak “Fellows Gipuzkoa” programa jarri zuen martxan. Ekimen horren helburua zen kanpoan zeuden ikertzaileak erakartzea, Euskal Herrira itzul zitezten. Etxeniketik esker ona azaldu nahi zien Sudupe eta Baztarrikari programa aitzindari hura bultzatu izanagatik, eta, horrela, Cambridgeko Unibertsitatea ezagutzeko aukera eman

<sup>2</sup> “Azal plasmioien eta azal plasmioi-polaritoiden teoria”.



Churchill College, Cambridge (chu.cam.ac.uk).

zien; tartean, Unibertsitatearen parte den Churchill College delakoa. Eta han zegoen Pitarke.

–Hirurak (Roman, Patxi eta Pedro) bisitan etorri zitzaizkidan Churchill Collegera, nire gelara. Pedrok nahi zuen haiek ikustea hango bizitza nolakoa zen; izan ere, nahiko “espartanoa” izan ohi da bizitza collegetan. Gero, elkarrekin afaldu genuen, ibaiaren ondoko jatetxe batean. Ardoa eskatu genuenean, Pedrok esan zuen: “Eskatu aurretik ardoaren prezioa begiratzen dudan lehen aldia da”. Hain zen garestia!

Cambridgetik alde egin baino lehen, enkargu bat utzi zion Etxenikek Pitarkeri:

–Pedrok esan zidan: “Deitu Jauregizarri<sup>3</sup>, egiozu proposamen bat, eta ikusiko dugu zer gertatzen den; hori Jaurlaritzaren esku dago”.

---

<sup>3</sup> Joseba Jauregizar, Jaurlaritzako Industria, Merkataritza eta Turismo Saileko teknologia-zuzendaria (1991-2008).



## ETXENIKEREN IDEIA

Zentro berri bat sortzearen hasierako ideia Pedro Etxenikerena izan zen. Berak dio ez dela ondo gogoratzen noiz eta nola mamitu zuen asmo hori, eta, berriro ere, oihalaren zabalera zedarritzen du; hau da, Jaurlearitzak markatzen zuen politika zientifikoaren jokalekua.

–Ibarretxe lehendakariaren garaikoa da hori. Hemen zentro batzuk jaio ziren. Nik DIPC<sup>4</sup> sortzeko ideia izan nuen Asturiasko Printzea saria eta Max Planck saria jaso nituenean, 1998an. Eta ia aldi berean fundatu genuen zentro mistoa, CFM<sup>5</sup>, Espainiako CSICekin batera<sup>6</sup>. Hor zalantza batzuk eduki nituen; izan ere, nire ustez, zentro misto horrek urratu egiten du, neurri batean, Autonomia Estatutua, ahalbidetzen baitu Madrilek ikerketako eskumen eta egitura batzuk bere esku izatea; eta Estatutuari buruzko gure interpretazioaren arabera, hori ez dagokio Madrili. Dena dela, nik oso harreman ona nuen Joseba Jauregizarrekin eta Ibarretxe lehendakariarekin; asko mintzatzen ginen ikerketaz eta hezkuntzaz. Ideia batzuk partekatzen genituen, 80ko hamarkadan jaiotakoak, eta gero Euskal Autonomia Erkidegoko gobernuek garatu eta hedatu zituztenak. Nik lau hitzetan laburbiltzen ditut: ikerketa-politika da talentua erakarri, atxiki, zaindu eta ereitea. Erein, pertsonengan eta erakundeetan; izan ere, erakundeak, luzarora, iraun egiten du. DIPC edo nanoGUNE ez bagenitu sortu, batek eduki dezake karrera pertsonal bikaina, baina gero ez da ezer geratzen. Erakundeek, aldiz, behar bezala zainduz gero, biziraun egiten dute.

### –Hortaz, “etxeak” eraiki behar dira.

–Etxeak eraiki behar dituzu, ordea, saski ona egiteko nahikoa zume dagoenean. Diseinu ona behar dute etxeek, bai eta zimendu onak ere. Oinarrizko ikerketaren defendatzaile sutua naiz ni, oinarrizko ikerketarik gabe ez dago ikerketa aplikaturik, ez industriarik, ez ezer; baina 1982an, adibidez, ez zegoen zume nahikorik oinarrizko ikerketako zentroekin hasteko. Horregatik sortu genituen zentro teknologikoak,

<sup>4</sup> DIPC: Donostia International Physics Center.

<sup>5</sup> CFM: Centro de Física de Materiales-Materialen Fisika Zentroa.

<sup>6</sup> CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Carlos Garaikoetxea lehendakariaren garaian, eta bete-betean asmatu genuen horretan. Bide batez, ezin ahaztu Garcia Egocheaga<sup>7</sup> laguna, Industriako sailburu izan zena. Oinarrizko ikerketako zentroak gero gauzatu ziren, 1999-2000. urteetan: DIPC, eta bi zentro mistoak, Euskal Herriko Unibertsitatearen (EHU) eta CSICen artean, Materialen Fisikakoa hemen, Donostian, eta Biofisikakoa Bilbon. Ordurako, jada, bazegoen jendea eta talentua, eta horrelako zentroak sortzen ez bagenituen, arriskua zen primerako jende hori –orain hemen dagoena– atzerrian geratuko zela, eskaintza onak baitzituzten.



DIPCren egoitza Donostiako campusean.

### **–Talentuaren galerari hesia jarri behar zitzaion, beraz.**

–Jakina! 1998an Max Planck saria eman zidatenean –Espainian inork ez du lortu sari hori–, 250.000 marko ziren, nire ikerketarako; baina nahierara erabil nitzakeen, eta diru hori bideratu genuen, laguntza gisa, gure zentroak nazioartekotzera. Jauregizarrekin hasi ginen oinarrizko zentro berriak egiten. Juan Jose Ibarretxe lehendakariaren garaian jaio zen nanoGUNEren asmoa, Jaurlaritzarekin

<sup>7</sup> Javier Garcia Egocheaga, Industriako sailburua Carlos Garaikoetxea lehendakariarekin (1980-1983).

harreman estuan, Ikerketa Kooperatiboko Zentroen programaren barruan. Jauregizarrek Australiatik ekarri zuen CICen<sup>8</sup> ideia; bioGUNE izan zen lehenengoa. Jauregizar eta Ibarretxerekin bururatu zitzaigun bioGUNEren antzeko zerbait egitea, baina fisikaren arloan. Nik fisGUNE proposatzen nuen. Jaurlaritzak nahiago izan zuen nanozientziari heldzea eta, egia esan, egokiagoa izan zen hori.

### **–FisGUNEtik nanoGUNEra, aldaketa ez da soilik izenarena.**

–Ez, eremua mugatzeagatik, fisGUNE handiegia baita. Aldi berean, nik esaten nuen: “NanoGUNE zentzu zabalean interpretatu behar da; izan ere, moda pasatu, eta gera zaitezke espezifikoezia den zerbaitekin”. Baina ez, modu zabal eta argian interpretatu da nanoa, eta ia dena sartzen da hor.

### **–Nola definitzen duzu nanozientzia?**

–Nanozientzia ez da erabat berria, nahiz eta horrela aurkezten den batzuetan. Nanozientzia da nanometroaren dimentsioetako zientzia, metroaren milioirenen milarena. Materialen fisikaren zati handi bat dimentsio horietan gertatzen da; hortaz, guk egiten genituen hainbat gauza nanoteknologiaren barruan sartzen ziren, baina ez genion hala deitzen.

## **TXOSTENAREN GORABEHERAK**

2005eko ekainean itzuli zen Txema Pitarke Cambridgetik Euskal Herrira, plasmoei buruzko artikulua gauzatuta, eta eginkizunetan beste lehentasun bat zeukala: nanozentroaren proiektuari heldzea.

–Euskal Herrira bueltatu nintzenean, Jauregizarri deitu nion. Hala, bilera egin genuen Bilbon, SPRIren<sup>9</sup> egoitzan. Jauregizarren galdera izan zen: “Ea, ba al dakizu CIC bat zer den?”. Eta horrela hasi zitzaidan gauzak kontatzen. Bilera hartan hitz eman nion proposamen bat bidaliko niola; proposamen hura dokumentu labur bat izango zen, eskema bat. Bultzada eman nahi genion nanozientziaren ikerketari

<sup>8</sup> CIC: Centro de Investigación Cooperativa-Ikerketa Kooperatiboko Zentroa.

<sup>9</sup> SPRI: enpresen garapenerako euskal agentzia.

eta, horretarako, zer egin? Egitura berri bat sortu, nanoGUNE fisikoa deitzen genuena; eta, aldi berean, koordinatu eta integratu unibertsitatean zein zentro teknologikoetan nanozientziaz eta nanoteknologiak egiten ari zena. Hori ere nanoGUNE integratuko genuen, baina ez nanoGUNE fisikoan; horretarako, nanoGUNE birtuala sortu nahi genuen. Hor DIPC egongo zen, eta, halaber, zenbait zentro teknologiko eta unibertsitateko talde batzuk. Orain gauzak beste modu batera antolatzen ditugu, baina garai hartan halaxe egin nahi izan genuen. Horixe da Jauregizarri irailan bidali nion proposamenaren eskema.

Pitarkek lehen eskema hura zabalik dauka ordenagailuan –dokumentazioari dagokionez, sekulako altxorra du hor barruan–. Bere garaian pertsona bati egin zizkion kontsultak, hain zuzen, Igor Campillori. NanoGUNEko lehen langileetakoa izango zen Campillo; bere doktoretza-tesiaren zuzendariak Pitarke eta Etxenike izan ziren. Aurrerago hartuko du hitza Campillok; oraingoz, nanoGUNEren zuzendariak jarraitzen du kontakizunean.

### **–Zu unibertsitatean zeunden 2005eko irailan.**

–Katedraduna nintzen EHUko Zientzia eta Teknologia Fakultatean. Abendua heldu zen, eta Espainiako gobernuak programa bat atera zuen, Consolider-Ingenio 2010. Consolider honela definitzen zuten: Espainiako zientzia-arlo jakin bana gidatuko zuten talde kontsolidatuak sustatzeko ekimena. Programa horren baitan, deialdi bat zetorren estatu-mailako talde kontsolidatu horien ikerketa finantzatzeko, ikerketa-talde bakarra arlo bakoitzeko. Proiektu koordinatuak izango ziren, zenbait eragileren artekoak. Eta ohiz kanpoko aukera bat ere eskaini nahi izan zuten; alegia, zentro berri bat sortzea, proiektu jakin bat abiatu ahal izateko. Deialdia atera zenean, Pedrori abisatu nion lehenengo eta Jauregizarri ondoren: “Zentro berria sortu nahi dugunez gero, hemen aukera ederra daukagu, milioi bat euro urtean, bost urtez”. Handik egun batera-edo, Pedrorekin hitz egin nuen, eta ideia hura zoramena zela pentsatu genuen, ondo egiteko denborarik ez zegoelako; Jauregizarri deitu nion esateko ezetz. Handik egun batzuetara, abenduaren 28an –Inuzente Egunean– Leioako nire bulegoan lanean nembilela...

### **–Berez, oporrak izango ziren, bada, unibertsitatean...**

–Guk denbora guztian egiten dugu lan; tarte horretan klaserik ez dago, baina ikerketa ez da gelditzen. Orduan, abenduaren 28an, Jauregizarrek deitu eta esan zidan: “Proposamena aurkeztu behar dugu, nahi eta nahi ez; egin behar da, eta kito!”. Nik erantzun nion: “Zoro zaude, urtarrilaren 10erako egin beharko genuke, ezinezkoa da”; eta berak: “Ezinezkorik ez dago!”. Eta zer esango nuen, bada, nik? Berak egiteko agindu zuen; beharko egin! Lehen bilera urtarrilaren 2an izan genuen, SPRIren egoitzan. Bertan egon ginen Jauregizar eta biok, Guillermo Dorronsoro –IK4ren<sup>10</sup> zuzendaria–, Rogelio Pozo –Aztiren<sup>11</sup> zuzendaria, Tecnaliaren<sup>12</sup> izenean–, eta Socinteceko bi kontsultari, Javier Ruiz eta Javier Lozano. Erabaki genuen eskaera nola egin, proiektua nola idatzi, eta proiektuan nortzuek hartuko genuen parte –nanoGUNE, artean, ez zen existitzen–. Pedrori koordinatzaile izatea eskatuko genion; ni, harekin batera, koordinatzailekide izango nintzen; Txema Asuari ere –Polymaten<sup>13</sup> zuzendaria– parte hartzeko eskatuko genion, eta partaide izango ziren, halaber, zentro teknologiko batzuk: Ceit, Cidetec, Inasmet eta Labein.

### **–Horiek denek parte hartu zuten proposamenean?**

–Bai. Lehen zirriborroa Socintecekoek bidali zidaten. Txema Asuari helarazi nion –Pirinioetan ei zebilen eskiatzen–, eta esan zidan: “Oraindik asko dago egiteko!”. Orduan, zirriborro hari eskua sartu nion, eta, azkenean, guztien laguntzarekin, proposamen ona gelditu zitzaigun. Pedrok DIPCKoei eta CFMKoei laguntza eskatu zien: Javier Aizpuruak eta Daniel Sanchez-Portalek lagundu zidaten, batez ere. Proiektua ez zen bakarrik zentro berriaren kontzeptuari buruz; bazen, baita ere, zehaztea proiektuan parte hartuko genuen eragile guztion koordinazio-lana, elkarrekin zeri helduko genion, nanoGUNE birtual horri zer itxura emango genion. Dena ondo integratzea korapilatsua zen, konplexua. Krisi bat ere egon zen, honekin...

<sup>10</sup> IK4: zentro teknologikoen aliantza.

<sup>11</sup> Azti: zentro teknologikoa.

<sup>12</sup> Tecnalia: zentro teknologikoen korporazioa.

<sup>13</sup> Polymat: EHUko unibertsitate-institutua.

### **–Jauregizarrekin?**

–Bai. Proposamena urtarrilaren 10ean, asteartea, aurkeztu behar genuen, eta aurreko egunean jakinarazi zidaten Maria Aguirre Bio-basque agentziako arduradunak zioenez ez genuela ezer jarri behar nanobioteknologiari buruz. Arratsaldeko bostetan, bilera izan nuen SPRIren egoitzan, Bilbon, Joseba eta Mariarekin, eta hurrengo egunean, urtarrilaren 10ean, proposamen berria bidaliko zidaten. Egun hartan, etengabe gurutzatu genituen e-mailak, deiak... Nik esan nuen ezin nuela aurkeztu konbentzitzen ez ninduen proposamenik. Guztiak urduri zeuden. Azkenean, ordu bi eta erdiak aldera, Jauregizarre dei egin zidan telefonoz, nire txostena onartzen zutela esanez. “Ikus dezazun –esan zidan Jauregizarrek– badakigula malguak izaten!”. Behin betiko txostena iluntzeko zortziak aldera eraman genuen posta-bulegora, ia ixtera zihozazela.

### **–Zenbat orrialde zituen txostenak?**

–Lehen fase hartako proposamenak hogeita bost orrialde besterik ez zeukan, gehi hainbat eranskin. Martxoan bigarren faseari helduko genion. Pedro koordinatzaile, ni ikertzaile eta koordinatzailekide, eta gero zenbait talde. Horietako ikertzaile nagusiak hauexek izan ziren: Juan Colmenero –EHUko irakaslea, eta CFMren eta DIPCren zuzendaria garai hartan–, Enrique Ortega –EHUko irakaslea–, Txema Asua –Polymaten zuzendaria–, Isabel Obieta –Inasmet-Tecnalía– eta David Mecerreyes –Cidetec-IK4–. Horiek nanoGUNEren alde bertualaren ikertzaile nagusiak izango ziren.

### **–Ordu asko emango zenituen egun horietan...**

–Ba, hamabi ordu egunean? Horrelako zeozer. Leioan, Unibertsitateko bulegoan. Nik lan egiteko arazorik ez daukat, hainbat orduz aritzeko, gelditu barik. Kaferik hartu gabe eta gosaldu gabe; fruta bakarrik.

## FINANTZIAZIOA ZIURTATZEN

Consolider programarako egindako txostenak merezi izan zuen. Espainiako estatu osoan hamazazpi proiekturi eman zieten dirulaguntza, eta horietako bat izan zen nanoGUNE, zentro berri bat eraikitzeko

aukeratu zen proiektu bakarra. Proposamenak berme ziurra zeukan: Pedro Etxenike eta hark sortutako DIPC. Hori nabarmen geratu zen proiektuak aztertu zituzten zientzialarien txostenetan; izan ere, aldeko *refereeeak* izan zituen nanoGUNEren proiektuak.

Etxenikek gertutik jarraitu zuen prozesua:

–*Refereea* da sekretupean informatzen duena. Zuk ikerketa-artikulu bat bidaltzen duzunean aldizkari zientifiko batera, bi pertsonak ebaluatzen dute eta editoreari esaten diote artikuluak merezi duen ala ez. Ikerkuntzako proiektu handietan ere egoten dira sekretupean informatzen duten *refereeeak*. Txostenak helarazi zizkiguten gero. Haietako batek hauxe esaten zuen gure proposamenari buruz: “Hauek ondo egingo dute, ziur”. Epai hori erabakigarria izan zen, eta Consoliderreko dirulaguntza ere bai. Baina are erabakigarriagoa izan zen estatuko aurrekontu orokorretan partida izendunak lortzea, kongresuko talde nazionalistari eta EAJri esker.

### **–Partida izendunak dira proiektu zehatz bati izendatzen zaizkionak, ezta?**

–Hori da; kasu honetan, nanoGUNEren proiektuari. 2006ko irailaren 19an, Austrian nengoen, gaztelu batean, Hans-Peter Winter fisikari austriar handiari egin zitzaion omenaldian<sup>14</sup>. Sarri samar gonbidatu izan naute *after dinner speechetara*, badakizu, itxuraz inprobisatuta, paperik gabe, ematen diren hitzaldi horietara, nahiz eta zuk ondo pentsatuta daramazun. Ekitaldi hartan, bat-batean, norbaitek esan zidan Rodriguez Zapatero presidentek<sup>15</sup> ez zeukala gehiengorik aurrekontuak onartzeko, eta argia piztu zitzaidan. Deitu nion Inaxio Oliveriri, deitu nion Pedro Azpiazuri, eta hark esan zidan: “Bai, bai, oso ideia ona! Baina hau presazkoa da!”. Deitu nion Pitarkeri, hartu nuen taxia goizeko bostetan gaztelu hartan, eta hegazkinez joan nintzen Vienatik Madrilera, lehen klasean, beste txartelik ez baitzegoen. Hardy jatetxean bazkaldu genuen Azpiazuk eta biok, Gorteetatik

<sup>14</sup> Handik bi hilabetera hil zen Winter, bihotzekoak jota.

<sup>15</sup> Jose Luis Rodriguez Zapatero, Espainiako gobernuko presidentea (2004-2011).

gertu. Esplikatu nion kontua, ulertu zuen ondo... eta hortik 15 milioi euro lortuko genituen. Momentu zail batzuk ere izan nituen, baina...

### –Norekin?

–Zientzialari espainiar batzuekin. Zera esaten zuten, Euskal Herriko zentro zientifikoak finantzatzen zirela interes sasikoengatik. Nik argudiatzen nuen ez zela arrazoizkoa, ezta ikuspegi patriotiko batetik ere: nazioarteko zentro bat finantzatzen denean, adibidez, Bragan<sup>16</sup>, hori izatea ikuspegi estrategikoarengatik, estatu-interesengatik; eta, aldiz, nanoGUNE finantzatzean, hori “sasiko proiektua” izatea, estatuko aurrekontuetan EAJren babesaren lortzeko. Gero, horietako zientzialari bat etorri zen nanoGUNEren inauguraziora, nolako zentroa egin genuen usnatzera.

## MARATOIETAKO KORRIKALARIA

Honezkero, belarriak gorri-gorri eginda egon behar du Joseba Jauregizarrek orain arte egin zaizkion aipamenekin. Alabaina, patxada handiz heltzen dio gaiari. Ordenagailua piztu, eta zenbait aurkezpen erakusten ditu: horietan esplikatzen dira Jaurilaritzak indarrean jarri izan dituen estrategiak zein programak industria dibertsifikatzeko, teknologia garatzeko eta ikerkuntza sustatzeko. Teknologia-zuzendari izan zen Jauregizar Jaurilaritzan, 1991n hasi eta 2008ra arte, Jose Antonio Ardanza eta Juan Jose Ibarretxe lehendakariekin. Korrikalaria da, Behobia-Donostia lasterketa hogeita bost bat aldiz korritutakoa, eta beste horrenbeste maratoni egindakoa; Six Majors Marathon domina dauka, sei maratoni ospetsuenak egin baititu: New York, Boston, Chicago, Berlin, Londres eta Tokio.

Zornotzako bere etxean, ordenagailuko aurkezpenekin jarraitzen du Josebak:

–Zientzian oinarritutako enpresa-garapenaren estrategia da hau; 2003koa, helmuga 2010ean jarrita. Hor, ikertzaileak kanpotik ekarrita, ikerketa kooperatiboko bi zentro ezarri genituen: bioGUNE

---

<sup>16</sup> International Iberian Nanotechnology Laboratory, Braga (Portugal).



eta biomaGUNE. BioGUNE, gehiago, biologia estruktural, molekular eta zelularren arloan aritzen da; eta biomaGUNE, kimikan eta biologian. Bikaintasun-mailako hirurogeita hamalau ikertzaile ekarri genituen bi zentro horietara. Eta eredu bera ezarri genuen nanoaren eremuan ere; hori izan zen Nanobasque 2015 estrategia integrala. Helburuak hauexek ziren: bikaintasunezko ikerkuntzaren bidezko jakintza sortzea, enpresa berriak irekitzea eta sektorea dinamizatzea. Hortaz, estrategia horren barruan jaio zen nanoGUNE.

### **-NanoGUNE CIC bat da -ikerketa kooperatiboko zentroa-. Eredu hori zuk ekarri omen zenuen Australiatik.**

-Urtero egiten genuen bidaia bat teknologiaren arloan interesgarria zen munduko edozein tokitara. Estatu Batuetan izan ginen materialen zentroetan, bai eta nanoteknologiakoetan ere. Egon ginen Kanadan, Israelen, Hego Korean, Japonian... Helburua zen ikustea nola zihoa-zen teknologiaren garapenean, zer ikas genezakeen haiengandik, eta haiekin konektatzea. Bidaia horietako batean Australiara joan ginen, Melbourne, Adelaida eta Sidneyra. Bisita hartan, harritu ninduen han zeukaten teknologiarako zentroen eredu berriak, ikerketa kooperatiboko zentroak; han CRC (Cooperative Research Center) deitzen zituzten. Gustatu egin zitzaidan eredu hura. Bikaintasunezko ikerkuntza egiten zuten, maila goreneko formazioa, teknologiaren ustiapena eta transferentzia; agente zientifikoak eta teknologikoak zeuden bertan. Zentroetan partaide ziren unibertsitateak, nazioartean erreferentzia ziren zentroak, zentro teknologikoak, administrazioa eta enpresa-sektorearen ordezkartza bat. Oreka zegoen bikaintasunaren eta emaitzen ustiapenaren artean. Ikertzaile propioen nukleo bat zeukaten, eta nukleo horren inguruan jarduten zuten ikerketa-zentroek, zentro teknologikoek, enpresek eta unibertsitateek. Ikertzaile finkoen parte bat zeukaten, eta, gero, elkarlana beste ikertzaile batzuekin. Zentro horiek bazuten alde birtuala ere, hau da, beste enpresa batzuekin elkarlanean aritzen ziren. 1994an sortu zituzten; guk hamar urte geroago ezagutu genituen, 2003-2004 artean. Eta halako batean, Pedrorekin harremanetan, esan genuen: "Nanoaren ikerketa-zentro bat sortuko dugu, CRCen ereduari jarraituz".

### **–Nork aukeratu zuen GUNE hitza halako zentroentzat?**

–Ba, nik neuk eta aholkularitza batek, Carlos Cuerdarenak, uste dut. Egoera horretan, abiadura handiagoa –kakotx artean– zeramaten Bio zentroek, aurreratu egin ziren. Eta erabaki bat hartu genuen, bihozkada borobila izan zena: gobernu zentralaren Consolider deialdira aurkeztea. Pedrok beti zeukan kontuan Pitarke; nik oso atsegin dut hura, profesional bikaina da. Pedrok bazituen bere harremanak Jaurlaritzarekin, Ibarretxe lehendakariarekin, eta azaldu zion asmoa, beharrezkoa zela horrelako jakintza-zentro bat, bikaintasun-zentroa, industriaren eta osasungintzaren beharretara ere zuzenduko zena. Pedrok zalantza zeukan gure proiektua Consolider deialdira aurkeztu behar ote genuen, eta esan nion: “Ez dugu itxoingo sei edo zortzi hila-bete barru beste deialdi bat izan arte, hauxe da aukera proiektu honen finantziatorako zati handi bat eskuratzeko”. Eta, horrela, proiektuan proposatu zen, batetik, zentro fisiko bat, langile egonkorrek edukiko zituenen –ikertzaileak– eta, bestetik, zentro birtual bat. Lan ikaragarria egin zuen Pitarkek proposamen hori prestatzen, Gabon garaian; lan bikaina egin zuen, eta oso kalifikazio ona lortu zuen.

### **–Jaurlaritzaren babesa zalantzarik gabekoa izan zen.**

–Garrantzitsua, oso benetakoa; zentroa sortzeko erabakia hartu zenetik, babes osoa eman zitzaion. Hiru CIC babestu ziren. Gero, CICen sukarra piztu zen: turismoaren CICa jaio zen Donostian, tour-GUNE, baina desagertu zen; eta Eibarren bazegoen beste CIC bat, birtuala, makina-erremintakoa. Nik uste osatuta dagoela gauza; izan ere, ikerketa-zentro pisuzkoak daude, nazioartean presentzia dutenak. Eta, gainera, harreman estuak dituzte nazioartearekin, Pedrok antolatzen dituen jardunaldien bitartez, Nobel saridunak ekarriz eta abar. Eta, gero, nanoGUNEk dauka zuzendari bat, hots handirik jo gabe garapen osoa modu bikainean eraman duena.

### **–Bide batez, ba al dago nolabaiteko paralelismorik maratoniak korri egitearen eta hamazazpi urtez Jaurlaritzako teknologia-zuzendari izatearen artean?**

–Gauzak egiteko gai zarela sinistea.

## ABIATZEKO SEINALEA

Consolider programako dirulaguntza eskatzea erabakigarria izan zen; lasterketa abiatzeko pistola-tiroa. Handik gutxira, 2006ko otsailaren 28an, nanoGUNE sortu zen, eta egun hartan bertan izendatu zuten Txema Pitarke zuzendari. Hutsune asko bete beharra zegoen. Maratoia martxan, zentro berria presaka sortu behar izan zen, osatuta egon behar baitzuen Etorrek laguntzetara aurkeztu aurretik.

Xehetasunak Pitarkek dakartza:

–Consolider honek gauzak azeleratu egin zituen. Urtarrilaren 10ean proposamena bidali bezain laster hartu zen zentroa sortzeko erabakia, eta zuzendaria neu izango nintzela eta abar. Urtarrilean bertan, bilera bat egin genuen DIPCn Pedrorekin, bioGUNEren zuzendari Jose Maria Matorekin, biomaGUNEko zuzendari zientifiko Manuel Martin Lomasekin, eta Biobasque agentziako arduradun Maria Aguirre ere bertan egon zen. BioGUNE inauguratua zegoen ordurako, eta biomaGUNE handik gutxira inauguratuko zuten. Bileraren helburua hauxe izan zen: Consolider proposamena prestatzen ari ginela izandako *bio* kontuari buruzko eztabaida argitzea. Mariak uste zuen zentro bioak bazeudenez nanoGUNEK ez zuela bioa egin behar; nik, aldiz, esaten nuen baietz, nanobioa egin behar genuela, bioak nanoan eginkizun oso garrantzitsua betetzen duelako. Kontu hura argitzeko egin genuen bilera. Bileraren ostean, San Martin jatetxera joan ginen bazkaltzera, Igeldorako bidean, funikularraren ondoan. Gero, Maria Aguirre eta biok nire autoan bueltatu ginen Bilbora; nanoGUNEK izango zuen forma juridikoari buruz hitz egin genuen. BioGUNE eta biomaGUNE elkarteak ziren, irabazi asmorik gabeko elkarteak; eta, orduan, konturatu nintzen elkarterako lehendakaria behar genuela! Maria Aguirreri esan nion: “Lehendakaria Pedro izan dadila”. Ondo iruditu zitzaion.

### **-Eta Etxenikeri berari zer iruditu zitzaion?**

–Pedrori otsailaren 1ean e-maila idatzi nion: “Ona izango litzateke lehendakaritza DIPCK izatea eta, beraz, lehendakaria DIPCKo lehendakaria izatea, hau da, berori!”. Pedroren erantzuna: “Uf!, ez, nik ez dut nahi!”. Pedrok beti esaten zuen gauzak utzi nahi zituela, ez zuen ardura berririk hartu nahi... “Bueno, bi urterako, agian”. Jauregizarri

esan nion eta oso ondo iruditu zitzaion, noski. Handik egun gutxira, otsailaren 14an, bilera espres bat egin genuen SPRIren egoitzan, LKS-ko abokatuarekin. Bilera hartan egon ginen IK4ren zuzendari nagusi Guillermo Dorransoro, Tecnaliatik Txema Villate, Jauregizar eta ni. Zentroaren sortzaileak DIPC, IK4 eta Tecnalia izango ziren, bai eta EHU ere, baina Unibertsitatea geroago sartuko zen; Miguel Angel Gutierrez ikerketako errektoreordeak eta Iñako Perez Iglesias<sup>17</sup> errektoreak EHUko Gobernu-Kontseilura eramango zuten kontua. Bilera hartan bertan finkatu zen elkarteko lehendakaria Pedro Etxenike izango zela, lehendakariordetza Tecnaliak hartuko zuela eta idazkaritza IK4ren eskuetan geldituko zela. Elkartearen sorrera eta nire zuzendari izendapena data berean egin ziren, 2006ko otsailaren 28an. Agindu nuen urte hartan bertan hasiko nintzela lanean, irailaren 1ean. Aurretik, gauza batzuk antolatzen hasiko nintzen, baina nire unibertsitateko arduraldi osoari abuztuaren 31ra arte ez nion utziko. Irailaren 1ean bete-bete helduko nion nanoGUNEren zuzendaritzari.

## NON KOKATU ZENTROA?

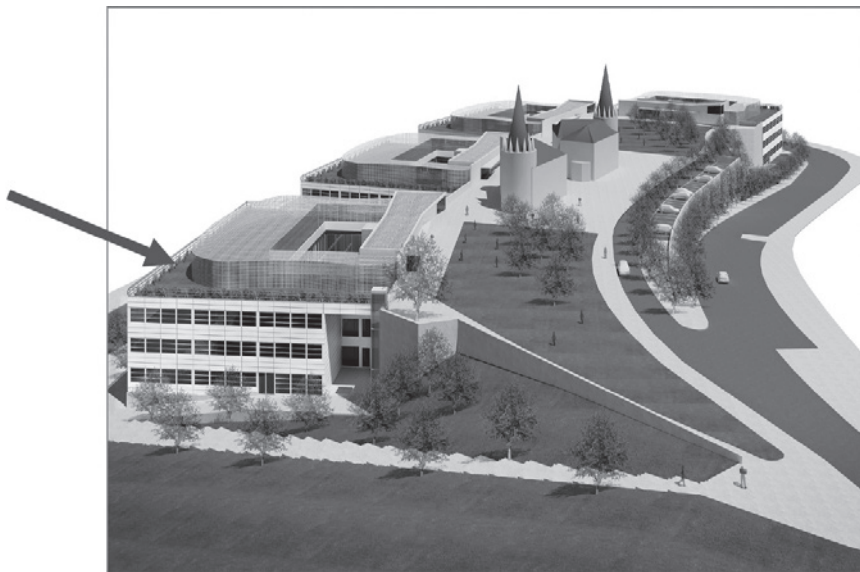
Tarte horretan –2006ko otsailetik irailera–, gauza ez zen geldirik egon; hilabete horietan, asko hitz egin eta eztabaidatu zuten zentroaren kokapenaz. Jaurlaritzaren asmoa zen nanoGUNE Miramongo parke teknologikoan kokatzea<sup>18</sup>; Pitarkek, berriz, Donostiako Campusean jarri nahi zuen zentroa. Pedro Etxenikek bazeukan beste asmo bat, amets hutsean geratu zena.

–Nik begiz jota neukan –baita DIPCra ere, bere garaian– Igeldo hotela, han goikoa. Iruditzen zitzaidan toki paregabea. Baina aitortu behar dut hanka-sartze handia izango zela hori, ze, oso polita lekua, baina luzarora, egunero hara igo beharra... eta hiritik bananduta geratuko litzateke zentroa.

Pitarkerena da txanda:

<sup>17</sup> Juan Ignacio Perez Iglesias –Iñako–, EHUko errektorea (2004-2008).

<sup>18</sup> Gipuzkoako Zientzia eta Teknologia Parkea du izen ofiziala, baina Miramongo parke teknologiko gisa ezagutzen da, auzo horretan dagoelako kokatuta.



NanoGUNEren egoitza Miramonen eraikitzeko proiektua (2006).

–Jauregizarrek eta Jaurlaritzak Miramonen nahi zuten; Joakin Telleria Miramongo parke teknologikoaren zuzendariak ere bai. Han eraikin berri bat altxatzeko proiektua zegoen, eta guk hura erabiltzea nahi zuten. Arbeste dorreen azpiko eraikin berrietako bat izango zen. Baina hemen, Campusean, beste aukera bat zegoen: orube hau –gero erabiliko zena– garbi zegoen, eta hemen eraiki zitekeen. Garaiko errektoreari, Iñako Perez Iglesiasi, interesatzen zitzaion; ongi ulertzen zuen gure helburua, eta zentro berria Campusean kokatzea proposatu zuen. Cristina Uriarterekin –Gipuzkoako Campuseko errektoreordea zen orduan– bilerak izan nituen, eta bera ere alde zegoen. Baina Jauregizarrek ez zuen ezer jakin nahi zentro berria Campusean kokatzeari buruz. Zergatik? Lehenengo eta behin, beraiei zentro berria Parkean kokatzea interesatzen zitzaielako. Bigarrenik, berak esaten zuen nik ez neukala esperientziarik eraikin berri bat egiteko, eta ez zela fidatzen –arrazoia zeukan, ez fidatzeko ez dakit, baina egia da esperientziarik ez neukala–. Eta hirugarren arrazoia zen gauzak azkar egin

behar zirela, eta gu unibertsitatearen ohiko abiadura ibiliko ginela, eta hori ez zela industriaren abiadura. Areago, berak zioenez, guk industriari begiratu behar genion, gure ikerketa industriara helarazi behar genuen, eta hemen –Unibertsitatean– egonez gero, hori dena ahaztu egingo genuen.

Tartean bazegoen beste faktore bat, Jaurlaritzaren jarreraren aldekoa. Espainiako gobernuak bazuen programa bat –*Parquetazo* deitzen zitzaion hizkera arruntean– mailegu bidezko dirulaguntza eskaintzen zuena parke teknologikoetan kokatuko ziren azpiegitura berrietarako.

–Baina horrek parkeetarako bakarrik balio zuen, ez unibertsitatearako. Saiatu nintzen Unibertsitatearekin lur hau Gipuzkoako Parkearen zati izenda zezaten, eta ezinezkoa zela esan zidaten –orain Leioako campusean egin dute, hango parke zientifikoa Bizkaiko Parkearen zati da–. Nik ez nuen etsi nahi izan, nahiz eta Jauregizarrek agintzen zuen, bera baitzen Jaurlaritzaren ordezkaria. Jauregizarrek maiatzaren 24an e-mail bat bidali zidan, esanez, aukera guztiak aztertuta, kokapen egokiena Miramongo parkekoa zela eta *Parquetazo* laguntza eskatu behar genuela.

Soka erabat tenkatuta zegoen. Jaurlaritzako Industria sailaren hautua Miramongo parkea zen. Pitarkek eta Etxeniketik, berriz, Campusean kokatu nahi zuten nanozentroa, argudiatuz, besteak beste, abantaila zela beste zientzialarien inguruan egotea.

Pitarkek ditu azalpenak:

–Campusean zeuden beste ikerketa-taldeekiko harremani dago kienez, gauza bertsua izango zen gu Miramonen egotea edo MITen<sup>19</sup> egotea edo Estatu Batuetako beste edozein lekutan egotea. Ikerketa-rako hain garrantzitsuak diren bat-bateko harremanak gauzatu daitezten, oso garrantzitsua da denak campus berean elkarren ondoan egotea. Eta, orduan, Iñako Perez Iglesiasek kafearen adibidea jarri zion Ana Agirre Industria, Merkataritza eta Turismo sailburuari: “Zientzia, neurri handi batean, kafe-makinaren inguruan egiten da”. Ana Agirreri hori ez omen zitzaion batere gustatu. Zentro berria non kokatuko zen eztabaida hedabideetara ere iritsi zen. Eta, orduan,

<sup>19</sup> Massachusetts Institute of Technology.

Pedroren Radio Euskadiko elkarrizketa etorri zen; zentro berriaren kokapenari buruz galdetu zioten eta berak esan zuen: “Jaurlaritzak dioena egingo dugu”. Sailburuari hori gustatu egin omen zitzaion; segituan deitu zion Pedrori eskerrak emateko, eta, Pedroren iritziz, horrexegatik erabakiko zuen gero Jaurlaritzak guk nahi genuena egitea. Haren ustez, horregatik izan zen. Kokapenaren eztabaidak, aldiz, irekita iraun zuen, nik Jauregizarren maiatzeko e-mailaren ondoren atea itxi nahi izan ez nuelako.

Irailaren 1ean, Txema Pitarke lanean hasi zen egunean, kokapena artean erabakitzeko zegoen.

–Pedrori esan nion: “Aizu, honi irtenbidea eman behar diogu; bilera bat egin behar dugu Jauregizarrek, zuk eta hirurok”. Neuk antolatu nuen bilera irailaren 25erako: bazkari bat Bilbon, Euskalduna jauregiko Etxanobe jatetxean. Bazkari hartan, Jauregizar artean Miramongo kontuarekin zebilen, eta esaten zuen: “Besteek –bioGUNEk eta biomaGUNEk– ez dute eraikinik, zuek zergatik eduki behar duzue? Eta dirua nondik aterako dugu?”. Bera Parkeari alokairua ordaintzeko prest zegoen, baina ez zuen beren-beregiko eraikina egin nahi, eta gutxiago Ibaetako campusean. Ordurako, Consolider dirulaguntza izendatuta zegoen –4,5 milioi euro bost urterako–, nahiz eta artean iritsi gabe zegoen. Orduan, Pedrok Jauregizarri esan zion –aurreko astean Azpiazurekin Madrilen hitz eginda zegoen–: “Eta Espainiako aurrekontuen negoziazioan dirulaguntza izenduna lortuko bagenu? Zenbat diru behar dugu eraikina egiteko?”. “Hamar milioi”, esan nuen nik. Eta Jauregizarrek: “Ez da nahikoa, ekipamendua erosteko ere dirua behar dugu, beste bost milioi”. Hortaz, hamabost milioi euro eskatu beharko genituen. Hura akordio tazitua izan zen. Diru hori lortuz gero, Jauregizarrek adostuko zuen eraikina nahi genuen lekuan egitea. Ez dut uste esplizituki hitz horiek erabili zituenik, baina onartu zuen eraikina egiteko eta ekipamendurako dirua lortuz gero zentroa Ibaetan eraiki ahal izango genuela. Abenduan jakin genuen 2007rako 15 milioi euroko dirulaguntza izenduna izango genuela. Handik gutxira, abenduaren 13an, biomaGUNEren inaugurazio-ekitaldiaren bukaeran, Jauregizarrek Pedro eta biok txoko batera eraman gintuen

eta esan zigun: “Jaurlearitzaren erabakia izan da eraikina Ibaetan egitea, Unibertsitateko campusean”.

Azkenean, beraz, soka ez zen eten. Hona Joseba Jauregizarren bertsioa:

–NanoGUNEren proiektua garatzen hasitakoan, lehenengo gaia izan zen: “Eta non egingo dugu?”. Pedrok, batere zalantzarik gabe, Campusean jarri nahi zuen, Unibertsitateetik gertu. Niri, hasieran, iruditzen zitzaidan ona izango zela Miramongo parke teknologikoan jartzea, besteak beste, Miramonen garapena eskasagoa zelako Bizkaiko parkearena baino. Baina haiekin berba eginez eta eztabaidatuz, ulertu nuen Unibertsitatearen inguruan egin behar zela. Teknologia eta Industria Garapen sailburuordeak, Iñaki Telletxeak, esan zidan: “Ea, Joseba, erabaki ezazu”. Bazkari bat egin nuen Telletxearekin eta esan nion: “Uste dut beheko aldean egin behar dela, Unibertsitateetik eta beste zentroetatik –DIPC eta Materialen Fisika Zentroa– gertu”. Horrela erabaki genuen, elkarrekin, Ibaetan egitea. Eta uste dut asmatu genuela, han indar handiagoa baitauka nanoGUNEK. Gure herri hau filia eta fobien herrialdea da, probintziano samarra... Tecnalian zortzi urtez egon naiz eta han ere sekulako iskanbila izan genuen egoitza nagusiaren kokalekua erabakitzeko!





---

BIGARREN ATALA  
**GIZA EKIPOAK**



---

## ZEROTIK ABIATZEN

Gertu zegoen 2006ko irailaren lehena, Txema Pitarkek nanoGUNEen lanean hasteko hitzartuta zeukan eguna: 3, 2, 1... zero puntuan zegoen dena.

–Zentro berria abiatzeko dirurik ez neukan. Nola hasi behar nuen? Etorrek laguntza eskatu nuen –2006ko martxoan bukatuko zen proiektua aurkezteko epea–, baina proiektu haren dirulaguntza handik urtebetera etorriko zen. Consolider lortuko ote genuen ez genekien artean, eta, lortzekotan, haren dirua ere hurrengo urtera arte ez zen helduko. Irailaren 1ean hasi behar nuen, baina ez neukan azpiegiturarik eta ez neukan dirurik soldatak ordaintzeko. Jendea kontratatu behar nuen, bulego batean jesarri beharko nuen, ez neukan bulegorik, ez neukan ezer! Zuzendari izendatu ninduten irailaren 1ean lanean hastekotan, baina inork ez zidan esan non egingo nuen lan eta zer baliabide izango nituen nire soldata eta nik kontratatuko nituenen soldatak ordaintzeko. Jauregizarri esaten nion hori, eta hark: “Epe laburrera bakarrik pentsatzen duzu, epe luzera pentsatu behar duzu”. Orduan, zer egin nuen? Ba, Areetako Euskadiko Kutxara joan nintzen, eta esan nion bulegoko zuzendari Javier Blancori: “Begira, nik proiektu hau daukat esku artean; dirua datorren urtean iritsiko zait, baina oraindik ez daukat ezer”. Kreditu lerro bat eskatu nuen, 100.000 eurokoa, eta gero beste bat eskatu behar izan nuen, beste 100.000 eurokoa, urtea bukatu baino lehen. Abuztuaren azken astean eman zidaten lehenengoa. Eta gero, Miramongo parke teknologikokoekin negoziatu behar izan nuen, Joakin Telleria zuzendariarekin; bulego bat utzi zidaten, obra txiki bat egin zuten –Esther Echanizek egin zidan dena–, eta esan nien: “Gutxienez urtea bukatu arte ezin dizuet ezer ordaindu”. BioGUNEren zuzendariarekin –Jose Maria Mato– eta finantza-zuzendariarekin –Alfonso Egaña– hitz egin nuen, eta haiek azaldu zidaten gauzak nola egiten zituzten eta abar. Neuk egin behar izan nuen dena, *from scratch*, zerotik abiatuta.

### **–Lankide pare bat, behintzat, bazenituen.**

–Bai, Igor Campillo fisikaria eta Vanessa Lasaga idazkaria. Vanessa Pedroren idazkaria zen; 2006ko egun batean, ekainean-edo, DIPCN nengoela, galdetu zidan ea nanoGUNE proiektua zer moduz zihoan; pixka bat azaldu nion eta esan zidan: “Ba, nik zurekin joan nahi dut”. Gonbidatu nuen nire bulegora, Leioara; hitz egin genuen, eta handik egun gutxira, San Fermin egunean, proposamena egin nion irailaren 1ean nirekin lanean hasteko. Hortaz, Pedrori idazkaria lapurtu nion; baina berak, Pedrok, begi onez ikusi zuen. Igor Campillori 2005eko uztailean idatzi nion lehen e-maila, elkarrekin egotea proposatzeko.

Igor Campillok urte hartan kokatzen du Pitarke eta bere arteko lehen elkarrizketa nanoGUNE proiektuari buruz. Harrezkero, Pitarkek jakinaren gainean eduki zuen, proiektuaren garapenaren berri emanez. Areago, Campillo laguntzaile izan zuen hasieratik; Pitarkek, Consolider proposamena idazten zebilela, kontsultak egin zizkion Campillori. Eta hartan iritsi zen 2006ko irailaren lehena. Campillok horrela gogoratzen du:

–Hortxe izan zen zero puntua, Miramongo parke teknologikoko bulego batzuetan hasi ginenean. Tokia hutsik zegoen, mahai batzuk besterik ez, ez ordenagailurik eta ez beste ezer.

## KONFIANTZA ETA ROLAK

Igor Campillok (Bilbo, 1971) ondo osatuta dauka orain bere bulegoa, Leioako campusean, Errektoretzaren eraikinean; izan ere, Euskampus Fundazioaren zuzendaria da sorreratik, 2011tik. Curriculum betea du zinez, enpresaren esparrutik hasi eta unibertsitatetaino –EHUn eta Deustuko Unibertsitatean irakasle izana da–, betiere zientziaren eta teknologiararen esparruetan. NanoGUNE 2006 eta 2009 artean jardun zuen.

### **–Hasierako eguna zerotik abiatutakoa izan arren, zuk bazenuen konfiantza proiektua bultzatzen zutenengan.**

–Jakina! Pitarke eta Etxenike izan ziren nire tesiaren zuzendariak; Txemarekin harreman handiagoa nuen, bera hemen zegoen, Leioan, Zientzia fakultatean, eta ni bertan aritu nintzen; Etxenikek

Donostiatik gainbegirutzen zuen tesia. Txemak bazuen konfiantza niregan, bazekien zenbateraino nintzen fidagarria lanean; bazekien, era berean, sei urtez Labein zentro teknologikoan aritua nintzela lanean, proiektuak kudeatzen, eta esperientzia hori baliagarria izan zitekeela nanoGUNEren lehen urratsak ematen laguntzeko. Gainera, sintonia pertsonal handia geneukan bion artean.

### **-Proiektua ez zen kimera bat?**

-Inola ere ez. Labeinen egon nintzenetik ezagutzen nuen ikerketa kooperatiboko zentroen ekimen hori eta, halaber, nola ari zen Jaurlaritza apustu sendoa egiten halako zentroen alde; ezagutzen nituen, orobat, Jaurlaritza bultzatzen ari zen dibertsifikazio sektorialeko estrategiak deitzen zirenak; oso ondo ezagutzen nuen zentro berri horiek sortzen ari ziren testuingurua. Beraz, Jaurlaritzaren apustua batetik, eta bestetik Etxenike eta Pitarke izatea proiektuaren buru, niretzat ez zen proposamen arriskutsua. Nire ustez, pertsonarik egokienak ziren halako proiektu bat aurrera ateratzeko: fidagarriak, sinesgarriak, sortzaileak.

### **-Kanpotik begiratuta, nanoGUNEren asmoa erabat berritzailea zen.**

-Kanpotik gerta zitekeen arraroa: zer da nano kontu hau? Labeinen egon nintzenez, nanoteknologiaren inguruko gaietan aritu nintzen, eta banekien gizateriaren aurrerabiderako etorkizun handieneko lerro teknologikoa zela hori, eta heldu egin behar zitzaioela; ez bakarrik puntako joera teknologikoa zelako mundu-mailan, baizik eta Euskal Herrian, jada, bazegoelako nahikoa gaitasun nanoGUNEren tamainako proiektu bat planteatzeko. Ez nuen batere zalantzarik izan zentroaren bideragarritasunaz eta egokieraz, ezta erdiets zezakeen arrakastaz ere.

### **-Miramongo lehen egunera itzuliko gara: hiru lagun zeundeten bulego huts hartan. Zuk zeri heldu zenion?**

-Hirurok geunden: Vanessa Lasaga idazkaria, Txema zuzendaria eta ni idazkari modura baita ere, baina ez alderdi administratiboan, gai estrategikoetan baizik, Txemari babesa ematen. Berak lanerako gaitasun ikaragarria dauka, baina behar zuen norbait lagunduko ziona dokumentazioan, datu-bilketan, txostenak prestatzen... eta paper

hori niri zegokidan. Denean jarduten nuen apur bat: finantzetan, instalazioetan, proiektuetan, baita komunikazioan ere. Gero joan ziren sartzten profil horiei erantzungo zieten profesionalak.

### **–Paperak banatzen hasita: zein rol jokatzten zuen Etxenikek eta zein Pitarkek nanoGUNEren sorreran?**

–Etxenike pertsonaia erabatekoa da Euskal Herrian. Bultzatzailerik ikaragarria da, eta, istorio honetan, berak daukan harreman sare horrek eta daukan prestigioak ahalbidetzen dute babesa oso modu naturalean bideratzea nanoGUNE bezalako ekimen batera. Pedro giltzarria izan zen, era berean, Jaurlearitzarekiko negoziazioetan eta Nazioarteko Aholku Batzordearen osaketan. Inork ez du zalantzan jartzen Pedro Miguel Etxenikeren bikaintasuna. Horiek horrela, nanoGUNE izango zenaren diseinua Txemak gidatu zuen, eta egunerokoan bera izan da estrategiaren eta plan operatiboen arduraduna. Hortaz, uztartze perfektua dago bien artean, oreka ezin hobea, Etxenike eta Pitarckeren artean; bakoitzak bere rola izan du istorio honetan, rol osagarriak eta ezinbestekoak.

## NAZIOARTEKO AHOLKU BATZORDEA

Dena zen premiazkoa eta presazkoa hasi berri hartan, tartean Nazioarteko Aholku Batzordea osatzea. Lehenetasuna zeukan buruzpide horrek Pitarckeren eginbeharretan:

–NanoGUNE hasi nintzenez, 2006ko irailaren 1ean, nire lehenengo eginkizunetako bat izan zen eraikinaren kontua argitzea, haren aurrera egitea; baina nire agendan lehen puntua izan zen Nazioarteko Aholku Batzordea sortzea, eraikuntzaren kontuekin aldi berean, baina lehenengoa. DIPCren sinesgarritasuna oso lagungarria izan zen aholku-batzordea osatzeko; eta Pedoren kontaktuak ere bai, haren ekarpena ezinbestekoa izan zen. Aholku-batzordea aski azkar osatu genuen; denek gogotsu onartu zuten gure gonbidapena.

### **–Lehen bilera Londresen egin zenuten.**

–Imperial Collegen, 2006ko azaroaren 28an. Argazkian ageri gara John Pendry, Pedro, Jose Maiz, John Pethica eta ni neu. Bezperan,

27an, afaria egin genuen, Pendryk gonbidatuta. Huraxe izan zen kanpoan egin dugun bilera bakarra, beste guztiak hemen izan dira.



Nazioarteko Aholku Batzordearen lehen bilera: Pethica, Etxenike, Pendry, Pitarke, Maiz. Imperial College, Londres (2006-11-28).

### **–Aurkeztuko dizkiguzu argazkikoak?**

–Sir John Pethica, Dublineko CRANN<sup>20</sup> zentroaren zuzendari fundatzailea –zentro hori Trinity Collegen zati da–, eta, halaber, Oxfordeko Unibertsitateko irakasle katedraduna; Pedro; Sir John Pendry, Pedrori doktore-tesia zuzendu ziona; ni neu eta Jose Maiz; hau donostiarra da, Estatu Batuetan egin zuen doktore-tesia eta gero Intel enpresan *Intel Fellow* bilakatu zen.

### **–Horiek hasierakoak; laster beste kide batzuk ere sartu ziren Nazioarteko Aholku Batzordean.**

–Adibidez, Emilio Mendez, Pedrorekin batera 1998an Asturiasko Printzearen saria lortu zuena. Mendez New Yorkeko Brookhaven laborategi federaleko nanoteknologiako CFN<sup>21</sup> zentroaren zuzendaria zen. Eta dena osatzeko, bi Nobel saridun geureganatu genituen: Heini Rohrer –Fisikako Nobel sariduna 1986an– eta Jean-Marie Lehn

<sup>20</sup> Centre for Research on Adaptative Nanostructures and Nanodevices.

<sup>21</sup> Center for Functional Nanomaterials.



–Kimikako Nobel sariduna 1987an–. Zergatik onartu zuten gure aholku-batzordean parte hartzea? Ba, Pedrok eskatu zielako; Pedrok erakutsita zeukalako hemen foku bat genuela eta gauzak ondo egiten da-kigula. Eta zientzialari horiek aholku-batzordean egoteak sinesgarritasuna ematen zion gure proiektuari. Aholku-batzorde sendoa osatu genuen, eta hori erakargarria izango zen puntako ikertzaileak geureganatzeko. Lehenengo eta behin, Nazioarteko Aholku Batzordea osatu genuen, eta gero ikertzaileen lantaldea, dena ordena batean. Gerora, bi emakumezko erakarri genituen Batzordera: Anne Dell biokimikari australiarra, Londresko Imperial Collegeko katedraduna, eta Marileen Dogterom, biosifikari herbeheretarra, Delft-eko Unibertsitate Teknologikoko katedraduna.



Heinrich Rohrer, aholku-batzordeko kidea (2007-2013).

### –Zer funtzio betetzen du aholku-batzordeak?

–Hona urtean behin etortzen dira; zentroaren eguneroko funtzio-namendurako haien eragina ez da izan hain handia. Bereziki, ideiak ekartzen dizkigute, bileretan *brainstorming*a egiten dugu. Hasierako urteetako harremana handiagoa izan zen, taldeburuak erakarri eta kontratatzeko. Taldeburuen hautaketan laguntzen zidaten, aholkua ematen ziguten. Bestalde, Pethica eta Mendez hor izatea garrantzitsua zen, gurea bezalako zentroyen zuzendariak zirelako –Pethicaren kasuan, zuzendari ohia–. Guretzat, haien esperientzia eskura izatea garrantzitsua zen.

Giltzarri izan zen aholku-batzordea, hasiera hartan, Igor Campilok dioenez.

–Pedroren ospean oinarritzen zen. Pedrok, nazioartean zeuzkan harremani esker, pisuzko pertsonak sartu ahal izan zituen, eta horrek beste batzuk ere erakarri zituen. Giltza izan zen John Pendry,

Cambridgen Pedroren tesi-zuzendaria izan zena, benetan busti baitzen batzordean eta beste batzuk ere bustiarazi baitzituen. Pethica Oxfordetik eta Dublinetik zetorren. Jose Maiz, Intelekoa –mikro eta nanoteknologiari lotutako enpresa–, keinu bat izan zen Jaurlaritzako Industria sailarekiko. Heini Rohrer Fisikako Nobel sariduna zen tunel-mikroskopioarengatik –nanozientziaren eta nanoteknologiaren garapenerako ezinbesteko erreminta–. Lehn, berriz, beste figura esanguratsu bat da. Zerikusia izan zuten, halaber, beste gertaera honek: 2005ean, DIPCK “Einstein-Annus Mirabilis” kongresua antolatu zuten, eta hara sei Nobel saridun etorri ziren. Etxenike gai izan zen horiek denak Donostiara ekartzeko, eta horrek eragina izan zuten Nazioarteko Aholku Batzordearen osaketan.

Etxenikeren balorazioa:

–Aholku-batzordea erabakigarria izan zen. Zergatik onartu zuten gonbidatu genituen zientzialariek partaide izatea? Bazekitelako DIPCK funtzionatzen zuela –eta DIPCK zeukan nanoGUNEren lehendakari-tza–; ezagutzen gintuzten, Txema kanpoan ibilia zen, eta proiektuan konfiantza zeukaten.



Berger, Dogterom, Pitarke, Lehn, Maiz, Pethica, Etxenike, Pendry eta Mendez Nazioarteko Aholku Batzordearen bileran (2016).

## EKIPOA OSATZEN

Hiru lagun utzi ditugu Miramongo bulegoan lanean: Txema Pitarke zuzendaria, Vanessa Lasaga idazkari administratiboa eta Igor Campillo idazkari zientifikoa. Lasagak bost hilabetera utzi zuen nanoGUNE, eta haren ordeztu Maria Rezola hautatu zuen Txema Pitarkek bere idazkari izateko. Harekin batera, finantza-zuzendaria etorri zen: Miguel Odriozola. Biak egun berean sartu ziren, 2007ko martxoaren 1ean. Maria Rezolari (Elgoibar, 1971) zaila gertatzen zitzaion esplikatzeari non lan egiten zuen:

–Ni Matia Fundazioan aritu nintzen aurretik, eta lankide izandako baten bidez sartu nintzen nanoGUNE; hark deitu zidan, esanez pertsona baten bila zebiltzala. Hasieran, nik ez nekien zer zen nanoGUNE; nanoteknologia eta ikerketari buruz oso gutxi nekien; Matiaren ingurunea oso bestelakoa zen. Elkarrizketara joan nintzen –Txema Pitarkerekin egin nuen elkarrizketa–, esplikatu zidan proiektu bat zela, Jaurlearitzaren babesarekin zuzela, Miramonen zegoela, baina zentro berri bat eraikiko zutela... Ideia berri eta interesgarria iruditu zitzaidan eta sartu nintzen. Jakin gabe, egia esan, ze niretzat zientziaren mundua arrotza zen; ez neukan inor inguruan horretan zebilena. Lanean esperientzia baneukan: enpresaren munduan hasi nintzen, gero pasa nintzen Matiararekin, bi arlo oso ezberdin; eta hau jada zen guztiz... Hasieran zientzia-fikzioa bezalakoa, nanoteknologia, auskalo zer den hori. Aitortu behar dizut gaur egun ere askotan ez dudala ulertzen zertan ari diren; pentsatzen duzu norbait egongo dela hor mikroskopioan zerbaiti begira, baina gero hasten dira hitz egiten argiaren abiaduran egin dutela ez dakit zer... eta hor esaten duzu “uf!”. Fisika, kimika, biologia, dena oso espezializatua, hortik kanpo gaudenontzat zaila da ulertzea. Haien argitalpenen izenburuak-eta: “Atomoaren eskala ez dakit zer geruzatan...”. Jendeak galdetzen zidanean hasieran “baina hor zer egiten da?”, saiatzeko zara pixka bat esplikatzeko, baina muga bateraino.

### –Zer oroitzapen daukazu hasierako lantalde hartaz?

–Gogoratzen dut hasieran oso gutxi ginela. Miramongo parkean bulego bat geneukan. Han ginen Txema Pitarke, Igor Campillo, Miguel Odriozola –nirekin batera sartu zen–, eta gero poliki-poliki etorri

ziren Andreas Berger ikerketa-zuzendaria, eta hurrena Gorka Arregui ingeniaria. Hamar bat lagun izango ginen Miramonen, asko jota? Oso gutxi; kafea denok elkarrekin hartzen genuen, familia txiki bat zen azkenean. Elkarrizketetan ere igartzen zen: “Ez, ez, fisikak dio...”. Ikertzaileek jotzen dute beti ikuspuntu guztiak fisikarekin lotzera, eta esaten duzu “Jesus! Ni beste mundu batean bizi naiz”.

Miguel Odriozola (Donostia, 1971) hurbilagoetik harrapatzen zuen nanoGUNEren munduak, metalurgiaren zentro teknologiko batean lan egin baitzuen aurretik, Azterlanen, Durangon.

### **-Nola gertatu zen zure fitxaketa?**

-Durangon nenbilen lanean. Azeptian bizi nintzen orduan, baina donostiarra naiz. Garai hartan, lan-eskaintzen iragarkiak igandetan argitaratzen ziren egunkarietan, lan-poltsan. Igande batean ikusi nuen iragarki bat hauxe zioena: “Finantza-zuzendaria behar da ikerketa-zentro berri baterako, Donostian”; eta zehazten zuen nanoGUNE zela zentro hori. Irakurri eta konturatu nintzen: “Baina hau ni naiz eta! Eginkizun horietan nabil zentro batean; poz-pozik joango nintzateke Donostian lan egin eta bizitzera”. Eta esan nuen: “Eskaera egin behar dut”. Prozesu hura kanpoko enpresa batek zeraman, Zarauzko Laguntza kabinetek. Bidali nien curriculum, deitu zidaten, eta han aritu nintzen proba pilo bat egiten. Uste dut nik egin ditudala nanoGUNE sartzeko proba gehien: psikoteknikoa egin nuen –orduan ohikoa zen bezala–, gero kontabilitateko proba tekniko bat, bi elkarrizketa Zarautzen, eta azkena Txemarekin, Miramonen.

### **-Zer formakuntza zenuen?**

-Enpresa-ikasketak egin nituen, ESTEn, Deustuko Unibertsitatean, Donostian, eta 1994an bukatu nituen. Gero Madrilen egon nintzen urtebetez finantza merkatuei buruzko master bat egiten; itzuli, soldaduska egin, eta lanean hasi nintzen: lehendabizi banketxe batean, Donostian, sei urtez; gero, Leintz Gatzagakako enpresa batera joan nintzen, teknologia berrietan trebatzeko euskarriak egiten ziren han; handik, Durangoko zentrorra pasatu nintzen.

### **-Zer zenekien nanoGUNE izan zitekeenaz?**

-Ezertxo ere ez. Izan ere, urtebete ere ez zeukan oraindik, proiektu bat zen. Interneten informazioa bilatu nuen, eta orduantxe hasi zen apurren bat ateratzen egunkarietan: esaten zuten zentro garrantzitsua izango zela Donostian; gero kopuruak aipatzen hasi ziren, zenbat diru inbertituko zen. Itxura ematen zuen proiektu pisuzkoa izango zela. Hautaketa-prozesuaren ondoren, postua eskaini zidaten, eta ni oso pozik! Joseba Jauregizarren inguruko pertsona batekin hitz egin nuen, eta postua hartzea gomendatu zidan. Jaurlaritzak orduan zeukan zientzia eta teknologiako plana bilatu nuen, eta ikusi nuen han aipatzen zela zentro hau. Ohartu nintzen gauza benetan zihola eta oinarri sendoa zeukala proiektuak.

### **-Finantza-zuzendari postua zen. Hasiera hartan, zer eginkizun hartu zenituen zure gain?**

-Lanean hasi nintzen egunean, Miramongo bulegora joan -Txemak egun batzuk lehenago esan zidan zein izango zen nire despatxua-, eta han ez zegoen ezer, ordenagailu bat soilik -Mac bat-, ezta paper bat ere, zero. Zeri heldu behar izan nion? Ba, guztiari; denetik egin behar izan nuen. Zer zegoen nanoGUNE n orduan? Kontu korrante bat banketxe batean eta sei hilabeteko kontabilitatea, eta beste dokumenturen bat. Bi karpetatatan sartzen zen dena. Niretzat erronka izan zen proiektu berezi bati heltzea, nire arloan erabakiak hartzeko gai izatea. Mahaian eseri bezain azkar hasi ziren gauzak heltzen. Eta harrezkero, jakina, ez dut aspertzeko astirik izan.

### **-Finantzen egitura diseinatu beharko zenuen.**

-Lehenengo zeregina izan zen kontabilitatean ordena jartzea, ordua arte aholkularitza batek eramaten baitzuen, eta nik barrutik egin nahi nuen hori. Beraz, kontabilitate-programa bat erosi eta konfiguratu nuen. Kontua ez zen fakturak kontabilizatzea bakarrik, kontabilitate analitiko bat ere behar genuen, jasotzen genituen dirulaguntzak justifikatzeko; izan ere, orduan finantzaketa publikoa besterik ez zeukan nanoGUNEk; ez zen kontabilitatea bakarrik, dirulaguntzak eskatu, gauzatu eta justifikatu egin behar ziren. Hasieran bizpahiru dirulaguntza ziren; urteen joanean, esponenzialki hazi dira.

## IKERTZAILEEN BILA

NanoGUNEren oinarritzko lantaldea osatuxe zegoen jada, baina zentroaren muinari heldu beharra zegoen, ikertzaileak bilatzeari, alegia. Txema Pitarke horretan zebilen jada.

–Jaurlaritzak nahi zuen zentro bat puntako ikerketa egingo zuena, bide berriak irekiko zituen eta industriari eragina izango zuena. Ni sinetsita nongoen zentro berriak ikerketa esperimentalak egin beharko zuela, batez ere. Halaxe adierazi nuen 2005. urteko nire hasierako proposamenean. Nik ikerketa esperimentalean eta industriari ez neukan esperientziarik; fisikari teorikoa nintzen –eta naiz–, laborategiek ez nekien ezer; industriari, are gutxiago. Nola eraman industriari hemen egingo genuen ikerketa? Ideiak ere ez. Beraz, nik gauza horietaz jakingo zuen ikertzailea ekarri nahi nuen, eta asmo horrekin sortu nuen ikerketaren lehen lanpostua. Lanpostu hari izen hau eman genion: ikerketa-zuzendaria. Nik nahi nuen pertsona bat baldintza hauek bete-ko zituen: lehenengoa, puntako ikertzailea izatea, puntako ikerketan aritua –eta aditua–, puntako zentroetan ibilia; bigarrena, pertsona horrek industria ezagutu behar zuen, industriarekin harremanetan ibilitako pertsona bat behar nuen, gure ikerketa industriari nola eraman jakin zezan; eta, hirugarrena, pertsona horrek gure taldeburuetako bat izan behar zuen, gure lehenengo taldeburua izango zen. Lanpostuari izen bat eman behar genion. Baten batek esaten zidan lanpostu horri Director of Applied Research –ikerketa aplikatuko zuzendaria– izena eman behar geniola, baina azkenean *ikerketa-zuzendaria* izena eman genion, Research Director.

### –Ze alde dago Research Director eta Scientific Director-en artean?

–Ni zientzialaria naiz. Nik ez nuen behar ohiko zuzendari zientifikoa. Izan ere, aholku-batzordearen lehen bilerarako deialdia egin nuenean, ni zuzendari nagusia nintzen eta zuzendari zientifikoa ere bai. Orain ez dut erabiltzen izen hori, orain ingelesez Director edo Director-General erabiltzen dut. Gure ikerketa industriari eramango zuen ikertzailea behar nuen, alegia, zentroaren puntako ikerketa industriari begira zuzenduko zuena; eta horri Research Director deitu genion: zentroaren ikerketa koordinatuko zuen ikertzailea.

### **–Eta nola bilatu zenuten ikerketa-zuzendaria?**

–Ikerketa-zuzendaria erakartzeko deialdia 2006ko azaroan atera genuen, aholku-batzordearen lehen bileraren aurretik. Iragarkia *Nature* eta *Science* aldizkarietan eta gure kontaktu-sareetan jarri genuen. Iragarkia kontaktuetara bidali eta hiru minutura, ikertzaile ezagun baten e-maila jaso nuen, hauxe zioena: “I’m interested in this position; what is the remuneration package?”. “Zenbat ordainduko duzue?”. Pertsona hori Cambridgeko nanozientzia-zentro baten zuzendaria zen edo izango zen. Bitxia! Nik erantzun nion, baina gero horren jarraipenik ez zen egon. Hogeita hamarren bat zientzialari aurkeztuko ziren guztira; sailkapen bat egin nuen –Igorren laguntzarekin–, eta sei hautagairekin gelditu nintzen. Abenduan, aholku-batzordeko kideei zerrenda laburreko sei hautagaien informazioa bidali nien: curriculumak eta estatistikak –badakizu, ikerketaren munduan estatistikak egiten ditugu jakiteko batek zenbat argitaratu duen, argitalpen horiek munduan zehar aipatuak izan diren, hitzaldiak ematera gonbidatu duten eta abar–. Gomendio-gutunak ere eskatu nituen. Hori oso ohikoa izaten da; hautagaiekin lanean ibilitakoei eta hautagaien kolaboratzaileei gomendio-gutunak eskatzen zaizkie. Hautaketa hartan, aholku-batzordekoen esku-hartzea oso baliagarria izan zen. Azkenean, sei hautagai horietatik biri idatzi nien Donostiara elkarriketa batera etortzeko gonbidapenarekin. Bi elkarriketa egin genituen. Bi hautagaiak oso onak zirela ikusita, ez genuen beste inor gonbidatu eta haietako bati egin genion eskaintza, Andreas Bergerri.

### **IKERKETA-ZUZENDARI ALEMANIARRA**

Andreas Bergerrek nanoGUNEko ikerketa-zuzendari izaten jarraitzen du hamahiru urteren ondoren.

### **–2006ko azaroan, nanoGUNEren deialdia ikusi zenuen, eta eskaera egitea erabaki. Zerk erakarri zintuen?**

–Ni Estatu Batuetan nengoen, Hitachirekin, postu ona neukan, baina nire lankideetako batzuek alde egin zuten konpainiatik eta interesatzen zitzaidan beste aukera batzuk begiratzea. Egia esan, nanoGUNEra egindako eskari hura izan zen Estatu Batuetatik kanpora

egin nuen bakarra. Izan ere, nire familia eta ni neu –alemaniarra naiz– ondo geunden Estatu Batuetan, gustatzen zitzaigun han bizitzea –San Josen, behintzat, Kalifornian–, baina nik begiratu nahi nuen nire lanerako beste aukera interesgarririk ba ote zegoen. Eta, hain zuzen ere, nanoGUNEko ikerketa-zuzendari postuaren deskripzioa zen nik bilatzen nuena. Banuen Euskal Herriaren berri, baina ez nuen ezagutzen, ezta bertako inor ere. Eskaera egin eta aste gutxira deitu zidaten: “Ba ote duzu astirik bisitan etortzeko?”. 2007ko urtarrilean etorri nintzen. Ikusi nuen proiektu interesgarria zela, esperientzia handiko jendeak zeramala, jende serioa... eta gustatu egin zitzaidan. Jakina, proiektuaren eskakizunei erantzuteko profila neukan, eta eskaintza egin zidaten. Otsailean familiarekin etorri nintzen, erabakia izango baitzen familiarekin aldatzea hona. Gure alabak lau urte besterik ez zuen, nahiko gaztea tokiz aldatzeko, eta nire emaztea kolonbiarra da, baina euskal jatorrikoa, Aristizabal du abizena. Hiria atsegina gertatu zitzaigun; begiratu genituen ikastetxeak, etxeak, prezioak, hiria, segurtasuna –hori garrantzitsua da bizi behar duzun tokian–. Gustatu zitzaigun, eta etortzea erabaki genuen.

### **–Eta 2007ko uztailaren 1ean, nanoGUNEn sartu zinen.**

–Bai, euritan blai, uztail eta abuztu hartan. Deserosoa guretzat, hotel batean baikeunden; gure gauzak Atlantikoan zeuden, itsason-tzi batean, eta hilabetez egon ginen Aranzazu hotelean. Hotela oso ona da, baina lau urteko umearekin, euria atertu gabe... egoera zail samarra. Gero, apartamentu bat hartu genuen hiriaren beste aldean, Zorroaga gainean, eta pozik gaude, bai hemengo bizitzaren aldetik, bai eta nire lanaren aldetik ere.

### **–Ze adin zenuen orduan?**

–Berrogeita bi urte, adin ona aldaketa egiteko; agian, azken aldaketa. Estatu Batuetan aldi laburragoak egin nituen lantoki bakoitzean: bi urte Kaliforniako Irvine Unibertsitatean, hiru urte Kaliforniako San Diego Unibertsitatean, hiru urte Chicagon, sei urte San Josen... Guztira, hamalau urte Estatu Batuetan.



### **-Miramonen, nola sentitu zinen?**

-Ez zitzaidan erabat berria gertatu; izan ere, martxotik aurrera, Txemarekin harremanetan egon nintzen, apur bat lan egiten eraikinararen diseinuan. Hona etorri nintzenean, lehenengo heldu beharreko bi eginkizunak izan ziren eraikina eta lantaldea. Zentroa gauzatzeko prozesuan, beharrezkoa zen hor lan egingo zuten ikertzaileen laguntza, haien esperientzia eta ezagutzarekin, zer ekipamendu beharko zuten-eta jakiteko. Niretzat lehentasuna jendeak dauka; beste ezer baino lehen, giza taldea.

### **-Nola joan zinen osatzen giza talde hori?**

-Nire galdera zen: posible ote da lehen mailako giza talde bat bil-tzea hemen? Nik ez nekien; izan ere, Espainia -eta horren barruan dagoen Euskal Herria- ez dago ikerkuntzaren lehen hiru postuetan. Guk munduan lehen mailakoa izango zen zentroa nahi genuen, eta, hortaz, lehen mailako talentua erakarri behar genuen. Nik ez nekien hori posible ote zen, baina funtzionatu zuen. 2007-2008 urteetan, artean ez genekien hori lortuko ote genuen.

### **-Alegia, galdera ikurretik zintzilik zeundetela.**

-Garrantzitsuena da ahalik eta giza talderik bikainena edukitzea. Arlo bakoitzean pertsonarik gaituena nahi genuen; ez genuen behar halako makinarentzako aditu bat, oraindik ez baitzegoen makinarik. Lehendabizi, ikertzaileen giza taldea osatu behar zen, eta, horren arabera, lantalde teknikoa.

### **-Zer profesional-mota hautatu zenuten?**

-Fisikariak, kimikariak, agian ingeniariak ere bai; doktoretza egi-na zeukan jendea, eta ikerketaren munduan esperientzia zeukana, aldizkarietan argitalpenak eginak zituena, eta aipu asko jasotakoa; informazio hori begiratu nuen, hasteko, curriculumetan. Gero aztertu nuen zein motatako ikerketetan zeukaten esperientzia. Bazeuden zientzialari oso onak baina nanoteknologian ez zebiltzanak, eta horiek ez ziguten balio. Doktoretzaren ondoren gutxienez bost urteko esperientzia izandako jendea behar genuen. Ez zen berrogeita hamar

urteko jendea, Harvard Unibertsitatearekin ezin baikinen lehiatu; baina 30-40 urtekoentzat erakargarriak ginen.

### **-Zaila gertatu zen talentua erakartzea?**

-Bai... (zalantzan), baina ez erabat. Ez geneukan gaitasunik jendea munduko unibertsitate handietatik ekartzeko, dagoeneko erabat egonkortuta zegoen jendea erakartzeko; horrek ez du funtzionatzen. Guretzat abantaila izan zen nahikoa diru geneukala ekipamendurako. Ikerketaren munduan, jendeak ez dauka hainbesteko interesa diruan, irabazten duen diruan, baina garrantzitsua da lanerako ekipamendu ona edukitzea. Garai hartan, 2007-2009 urteetan, nahikoa diru geneukan ekipamendurik berriena -zegoenik eta sofistikatuenak- erosteko, eta hori benetan erakargarria gertatzen zitzaien zientzialariei. Dirua ekipamendu teknikoan gastatu zen batez ere.

### **-Hori giltzarria izan zen.**

-Zalantzarik gabe. Guk erakarri behar genituen Cambridgen nahiz hemen lan egin zezaketen post-dok eta doktoretza-ikasleak, eta hemen ari dira lanean guk ikertzaile senior bikainak dauzkagulako eta oso ekipamendu ona dugulako. Krisiak lagundu egin zigun horretan, guk bitartekoak geneuzkalako. Mikroskopioen eta abarren saltzaileek ez zuten, beste toki batzuetan, dirua zeukan bezerorik, eta, horrela, egokiera izan genuen prezioak negoziatzeko, edo berme luzeak lortzeko. Ekipamendu batzuetan % 35 arteko deskontuak izan genituen. Miguel Odriozolak eta biok egin genuen lan hori, eta egoera ekonomikoa alde izan genuen. Jakina, ez geunden krisiaren alde, baina guri abantaila ekarri zigun.

## I+G+B FORMULA KIMIKOA ZENEAN

Bergerrek diru-kontuak aipatu ditu. Consolider programa izan zen lehen diru-iturria; bigarrena, dirulaguntza izendunak. Bata zein bestea Espainiako gobernutik zetozen. Hirugarren puska Jaurlaritzatik iritsi zen. Igor Campillok hurbiletik segitu zuen afera:

-NanoGUNEren garapenerako Etortek programa giltzarria izan zen. Jaurlaritzaren berrikuntza-politikaren baitan, erreminta bat

zeukaten dibertsifikazio sektorialaren estrategia gauzatzeko: Etorrek programa. Horren bidez finantzatu zituen Jaurlaritzak CICak. NanoGUNEren sorreran, gauza bat da politikarien konpromisoa ekimena babesteko, baina hori gero gauzatu egin behar da; Consoliderrekin eta dirulaguntza izendunekin batera, erabakigarria izan zen Jaurlaritzaren Etorrek programa.

Juan Jose Ibarretxe lehendakariaren garaian jaio zen nanoGUNE, haren gobernuak indarrean jarri zituen zientzia sustatzeko politiken barruan. Agirre Lehendakaria Centerreko bulegoan hartu gaitu Ibarretxek, Leioako campusean. New Yorketik etorri berri da, Columbia Unibertsitatean ematen dituen klaseak bukatuta.

### **–Lehendakari, zure azken agintaldian sortu zen nanoGUNE, 2005-2009 artean. Zer harrera egin zenion asmo hari?**

–Proiektuaren filosofia Pedro Miguel Etxenikeri zor diogu, beste hainbeste gauza bezala, eta harekiko adiskidetasun eta hurbiltasunetik gauzatu zen. Etxenike Jaurlaritzaren ingurumarira etorri zen, eta teknologia-zuzendari genuen Joseba Jauregizarrekin harremanetan jarri zen. Ni zientziarekin eta kontzientziarekin maitemindutako pertsona naiz, eta hori izan da beti Etxenike eta bion arteko eztabaidagaia. Gaur egun garena, hau da, zientzia-, teknologia- eta berrikuntza-sistema bat elaboratu izana, Etxenikeri zor zaio neurri handi batean; baina ez bakarrik Etxenike zientzialariari, baizik eta Carlos Garaikoetxearen lehen gobernu hartan Hezkuntza eta Kultura ministro izan zen Etxenike hari. I+G+B (ikerketa, garapena eta berrikuntza) arloan artean eskumenik izan gabe, eta ia beste ezer ere ez –lau zentro zeuden orduan–, Etxenikek abiarazi zuen, Garaikoetxea lehendakariaren babesarekin, orduan erraldoia zirudien eginkizuna. 1980ko hamarkadaren hasieran, barne-produktu gordinaren % 0,069ko inbertsioa geneukan I+G+Bn. Nire lagun batek esan zuen bezala, I+G+Bri formula kimiko baten antza hartzen genion, ez genekien zer zen ere. Zorionez, Etxenikek aparteko ikuspegia zeukan, eta Garaikoetxeak bere egin zuen ikuspuntu hori, eta politikoki bultzatu zuen. Horri esker, % 0,069 hura –Espainian % 0,3 zen– hogeita hamar aldiz biderkatu zen hurrengo hogeita hamar urteetan –Espainian, hiru-lau aldiz–. Horrek ezinezkoa zirudien egoera batean jarri gintuen, 80ko hamarkadan amets hutsa

zirudiena errealtate bihurtu zen. Errealtate hori XXI. mendeko lehen hamarkadan burutu zen, eta horrek konbergentzia teknologikoa ahalbidetu zigun, 2008an estreinakoz Europako batez bestekoa gainditu genuenean berrikuntzaren indize sintetikoari dagokionez. Lehen aldia zen historian hori gertatzen zena.

### **–Zure agintaldian, jabetzen zinen zer zeneukaten eskuartean?**

–Martxan jarri genuenean, ez genekien zer dimentsio hartuko zuen; baina ez dut inor ezagutzen ilusiorik gabe ezer martxan jarri duenik. Nik banekien bazeudela osagai zentral batzuk, gure herria eta haren garapena ezaugarritu dituztenak; izan ere, letra larriko “Kulturan” oinarritu izan garenean, gure aldirik onenak izan dira. “Kultura” ez baita soilik adierazpide artistikoa; “Kultura” da narratiba, balioak, eta, kasu honetan, tentsio intelektualaren aldeko apustua egitea. Letra larriko “Kultura” bazterrean utzi dugunean, jendearen heziketa eta zaintza ahaztu ditugunean, politikoki menpekoak izan gara eta ekonomiko-ki azpigaratuak. Beraz, momentu hartan letra larriko “Kulturaren” alde egin genuen apustua, hau da, bizitza, negozioak, ikasketak, familia, seme-alabak, bikoteak... ulertzeko daukagun moduaren alde. 2001ean, jada, ohartu ginen erronkarik handiena txikiaren erronka zela; alegia, gizarte globala ulertzeko modu bakarra zegoela, eta hori tokiko erantzunetik soilik egin daitekeela: tokiko erantzunak ematen ez zituen ez zen kokatuko gizarte globalean. Funtsean zera da, etorkizunari begiratzea sustraiak ahaztu gabe. Izan ere, sustraiekin lehiatzen da, sustraiekin berritzen da, eta sustraiekin ikertzen da. Hori gertatu zen hemen.

Ibarretxeri etenik gabe dario diskurtsoa; begietara so hitz egiten du, mintzaidearen arretari ihes egiten utzi gabe, konbikzioak kartsuki transmitituz.

### **–Etxenikek eta Pitarkek –biek– azpimarratzen dute zure gobernuak –eta zuk– nanoGUNEren sorreran izan zenuten inplikazioa.**

–Baina nork zekarren ideia? Pedro Miguel Etxenikek, hemengo zientzia eta teknologiako sistemaren fundazioan muinean egon zen gizonak. Berari ez zaio gustatuko nik hau esatea, baina Etxenike da herri honen aldeko apustua egiten duten horietako bat; zientzia eta

kontzientziadun gizona, herriarekiko konpromisoa daukana. Txema geroago ezagutu nuen, baina lehen unetik sekulako tipoa iruditu zitzaidan; zientzian eta kontzientzian, bietan. Kontuan izan behar da jende hau lehen ilarakoa dela mundu-mailan, eta, aldi berean, herri honekiko konpromiso apartekoa dutela, beren autonomia pertsonaletik. Pedro Miguelek oso ondo asmatu du gerora beren gain ardura oso garrantzitsuak hartuko zituzten pertsonak aukeratzen. Eta bai, egia da Jaurlearitzaren inplikazioa handia izan zela, bestela... seko tontoak izango ginen. Ni erabat konbentzitura nengoen erabaki horretaz, eta inplikazioa erabatekoa izan zen. Bagenekien erabaki horretan asko zegoela jokoan, eta bagenekien abentura horretan onenak genituela lagun.

---

HIRUGARREN ATALA  
**BEREN-BEREGIKO**  
**ERAIKINA**



---

## ARETO GARBIA

NanoGUNEren eraikina zazpi kubok osatzen dute: bat, sarreran, zutik; beste seiak, haren segidan, etzanda. Tartean, terraza batzuk daude, espazio batzuen eta besteen arteko lotura egiten. Grisaxka da kolore nagusia, eta haren gainean urdinez nabarmentzen dira zentroaren izena eta logoa: “CIC nanoGUNE”, eta azpian “Nanoscience Cooperative Research Center<sup>22</sup>”. EHUren Donostiako campusaren bukaeran dago zentroa; hau da, campusa irakasle-eskolan hasten da, eta amaitu, nanoGUNE amaitzen da. Ibaetan, Tolosa hiribidearen eta Bernardo Estornes Lasa<sup>23</sup> kalearen gurutzagunean dago nanoGUNE. Ondoan ditu batzuek “Etxenikeren ekosistema” deitzen duten multzoko beste “senideak”: DIPC eta Materialen Fisika Zentroa. Kanpotik ez zaio igartzen, baina nanoGUNEren eraikinak berezitasun dezente gordetzen ditu barruan. Eraikitze-prozesua konplexutasun handikoa izan zen; hasteko, ezinbesteko baldintza jakin batzuk bete behar zituelako eraikinak. Barruan, *sancta sanctorum*a Areto Garbia da; zirrara eragiten dio bisitariari –kontu handiz zaindutako tokia da–, eta fantasia pizten du: zientziaren auskalo zer sekretu argitzen ote diren han.

**Txema Pitarke** doa gidari-lanetan:

–Zergatik garbia? Hautsik ez dagoelako. Zenbait iragazkik etengabe dihardute hautsa kentzen. Estandarizazio bat dago. Areto garbiak sailkatzen dira bermatzen duten garbitasun-mailaren arabera. Adibidez, bermatuta dagoenean oin kubiko batean gehienez 0,5 mikratik gorako 100 partikula daudela, areto garbi horren maila 100 dela diogu. Oina luzera-unitate anglosaxoia da. Oin bat berdin 30,48 cm: metro kubiko batean, 35 oin kubiko ditugu, gutxi gorabehera. Nanoeskalako gailuak

---

<sup>22</sup> 2020ko udazkenetik aurrera “Member of Basque Research and Technology Alliance” jartzen du. 2019an sortutako aliantza zientifiko-teknologiko hau hamabi zentro teknologikok eta ikerketa kooperatiboko lau zentrok osatzen dute.

<sup>23</sup> Bernardo Estornes Lasa, idazlea eta Auñamendi argitaletxearen sortzailea.



areto garbian egiten dira. Gaur egun esku artean erabili ohi ditugun gailu elektronikoetako txip batean milaka milioi transistore ditugu, zenbait nanometrotakoak. Txip horiek egiteko, behar-beharrezkoa izaten da areto garbia.

### –Esan daiteke laborategi sofistikatua dela?

–Bai. Areto garbien eraikuntza, iragazkiak barne, oso sofistikatua izaten da. Mantentze-lana ere oso garestia da, iragazki horiek etengabe egon behar dutelako lanean. Argindarrean, urtero, 300.000 euroko faktura ordaindu behar izaten dugu, gutxi gorabehera. Gero, koloreak ere badaude; fotolitografia egiteko, adibidez, argi horia behar izaten dugu. Gure areto garbia lau gunetan banatua dago, eta gunee bakoitzari garbitasun-maila bat dagokio. Litografia egiteko, esate baterako, 100 mailako guneeak erabiltzen ditugu. Giroa ez zikintzeko, bestalde, jantzi bereziak jarri behar ditugu areto garbira sartzen garenean; martetarrak garela ematen du.

## IRLANDAN INSPIRAZIOA

Areto garbia aurkeztuta, eraikinaren berezitasunak aletu dituzte Etxenikek eta Pitarkek.

**Etxenike:** Eraikinak berezia izan behar zuen, diseinuan eta ezaugarrietan. Izan ere, ezin duzuna egin da asko inbertitu eta gero eraikinak huts egitea, bai ekipamendua handitzeko garaian, bai isolamendu elektromagnetikoari nahiz bibrazioen isolamenduari dagokienean. Eraikuntza-prozesua Txemak eraman zuen, sendotasun ikaragarriarekin, eztabaida askori aurre eginez.

**Pitarke:** Nanozientzian, atomo eta molekulen eskalako zientzia den aldetik, ikerketa egiteko oso baldintza bereziak behar izaten dira; ikaragarritzko isolamendua behar da, isolamendu akustikoa, bibrazioena, elektromagnetikoa eta abar. Baldintza horiek bermatzeko, oso eraikin berezia egin behar genuen. Nik horretaz ez nekien ezer, baina banekien gauza horiek guztiak kontuan hartu behar genituela. Puntako eraikina egin nahi nuen, bertan puntako ikerketa egin ahal izateko. Eraikuntzaz ezertxo ere ez nekienez, adituen bila ibili nintzen.

### **-Nondik nora?**

-Esango dizut. 2006ko abenduaren lehen hamabostaldian, bi albiste jaso genituen: lehena, dirulaguntza izendunetatik 15 milioi euro eskuratuko genituela; bigarrena, Jaurlearitzak eraikina Ibaetako campusean egitea onartu zuela. Hori abenduaren 13an jakin genuen Pedrok eta biok, Joseba Jauregizarrek esanda, biomaGUNEren inaugurazio-ekitaldiaren egunean. Segituan, Irlandarako hegazkin-txartela ateranuen, Dublinera joateko. Hango nanozientzia-zentro berri baten zuzendari fundatzailea izandakoa, John Pethica, nanoGUNEren aholkubatzordean zegoen. Une hartan, eraikina altxatzen zebiltzan. Abenduaren 19tik 21era egon nintzen Dublinen, buruan kaskoa jantzita. Zentro hori CRANN akronimoaz ezagutzen da -Centre for Research on Adaptive Nanostructures and Nanodevices-; hirigunearen erdialdean dago, Trinity Collegen ondoan, haren zati baita; ez da zentro independentea. Galdetu nien ea eraikinaren diseinuarekin baten batek lagundu zien, eta erantzun zidaten baietz, Estatu Batuetako arkitekto batzuek egin zutela.

### **-Haien bila abiatuko zinen berehala.**

-Arkitekto horiek Harvarden zentro berri bat bukatzen ari ziren Rafael Moneo arkitekto nafarrarekin batera. Moneo alderdi artistikoaz arduratu zen eta amerikarrak alderdi teknikoaz. Wilson arkitektoak dira, Bostongoak. Telefonoz deitu nien eta proposamena egin zidaten: lehendabizi, bisitan etortzeko, eta, gero, proiektua bera egiteko edo proiektua egingo zuen taldean sartzeko. 2007ko urtarrilean, EHUrekin lurraren lagapena negoziatu nuen; hitzarmena otsailaren 9an sinatu genuen. Hori egin bezain laster, egunkarietan deialdia ateratu genuen egoitza eraikitzeko proiektua esleitzeko. Lantalde sendoa osatu genuen: Ameriketako arkitektoak, bibrazioen isolamendurako aditu bat -Michael Gendreau, Estatu Batuetakoa-, areto garbirako aditu bat -Abbie Gregg, bera ere estatubatuarra-, erradiazio elektromagnetikoen isolamendurako adituak, IDOM ingeniarietza eta Javier San Jose arkitektoa.

### **–Seguru aski, obra erakargarria izango zen arkitektoentzat eta gainerako teknikoentzat.**

–Bai horixe! Garai hartan, hainbat tokitan hasi ziren nanozientzia-zentroak sortzen: Estatu Batuetan, Europan..., eta, halaber, Espainian, Madrilan eta Bartzelonan. Bartzelonako lehen proiektua Javier San Jose arkitektoak egin zuen, donostiarra bera, baina han bizi zena. Bartzelonako proiektu hura –eraikuntza– bertan behera geratu zen Pasqual Maragallek Generalitateko presidente izateari utzi zionean, 2006an. Zentroa bera ez zen bertan behera gelditu, baina eraikina CSICek egingo zuen, aurreko proiektua, San Joserena, alde batera utzita.

### **–Arantza hura atera nahiko zuen arkitektoak.**

–Javier San Josek jakin zuenean –gure deialdiaren aurretik– Donostian eraikiko genuela nanozientzia landuko zuen zentroaren egoitza, harremanetan jarri zen Jauregizarrekin, eta hark niri deitzeko esan zion. San Josek deitu eta esan zidan: “Halako eraikinetan esperientzia daukat, eta nanoGUNEkoa neuk egin nahi dut”. Baina IDOMek ere egin nahi zuen gure eraikina; izan ere, Mikel Guerra, Donostiako bulegoko zuzendaria, nirekin harremanetan jarri zen, hura ere guk deialdia atera aurretik. Biek dena egin nahi zuten, arkitektura eta ingeniaria. Eta nik proposatu nien gure deialdira elkarrekin aurkezteko. Horrenbestez, EAB bat (enpresen aldibaterako batasuna) sortu zuten, eta proiektua EAB horri esleitu genion. Haiek ez zuten uste arkitekto amerikarren laguntza behar genuenik, baina hori ere mahai gainean jarri nien: “Proiektu hau arkitekto amerikarrekin egin beharko duzue”. Martxoan sinatu genituen kontratuak.

### **–A ze abiadura!**

–Nik Jauregizarren presioa neukan, itzela. Esana zidan hau ezin zuela utzi nire eskuetan, esperientziarik ez nuelako eta nire martxa unibertsitatearena izango zelako. Jauregizar nire atzetik ibiltzen zen beti: “oso astiro zoaz, Parkean azkarrago egingo zuten” eta abar. Presio hura neukan alde batetik, baina nik ere gauzak ongi eta azkar egin nahi nituen.

Parentesi bat: Joseba Jauregizarri ezin galdetu gabe utzi Pitarkeri egiten omen zion presioari buruz.

### **–Unibertsitateko tempoa dela eta, zu akuiluarekin?**

–Ba, bai; unibertsitateko tempoa sarritan geldoa izaten baita, eta nik presioa egiten nuen. Batzuetan akuilua sartu beharra dago. Baina, tira, Pitarke zuzendari ona iruditzen zitzaidan, profesional bikaina, eta Pedrokekin batera tandem paregabea osatzen zuten.



NanoGUNE eraikitzen hasi berrikan (2007ko abendua).

## OZTOPO-KARRERA

### **–Proiektua konplexua zen, eta, horrez gain, askotariko profesional horiek denak koordinatzea ez zen, ba, erraza izango.**

–Tirabirak egon ziren batzuen eta besteen artean. Hemengoak kexu ziren nik amerikarrei egiten nielako jaramon. Martxoan hasi eta abuztu-irailera arte, hilero astebeteko bilera –*workshop*– egiten genuen denok batera, proiektua aztertu, aurrera egin eta erabakiak hartzeko. Paperezko *pizarroi* handi horietako batzuekin *brainstorming*a egiten genuen, ideia-zaparrada. Dena aztertu eta eztabaidatzen genuen: zer non kokatu, arazo teknikoak, estrategia... Igor Campillo ere han

egoten zen, prozesu hartan guztian nire ondoan; haren ekarpena oso garrantzitsua izan zen.

Igor Campillok gogora dakar Estatu Batuetara egindako bidaia:

-Apirilean, Harvardeko LISE (Laboratory for Integrated Science and Engineering) zentroan izan ginen, eta Wilson arkitektoekin egon ginen Bostonen. Bidaia IDOMekoekin egin genuen, haiek baitzaramaten ingeniartzako alderdia. 2007ko otsailean izan genuen lehen bilera arkitekto amerikarrekin Donostian. Txemak oso argi zeuzkan aurrekontuak eta epeak -horretan ere oso metodikoa da-, eta azkar egin nahi zuen dena: eraikinak 15 hilabetean amaituta egon behar zuen. Arkitektoek eskuak burura eramaten zituzten! Eraikuntzarako lehiaketa Amenabar enpresak irabazi zuen, eta uste dut Txemak iskanbila ugari izan zituela haiekin. Esleipeneko baldintzetan penalizazioak zeuden aurreikusita baldin eta epeak betetzen ez baziren. Txemak zorrotz hartu zituen.



Harvardeko LISEn (Laboratory for Integrated Science and Engineering). Erdian Pitarke eta Campillo, Wilson arkitektoekin eta IDOMeko ingeniariekin (2007ko apirila).

Prozesuaren *timinga* zehatz markatu zuen Pitarkek:

–Proiektuaren deialdia 2007ko otsailean egin genuen; proiektua martxoan hasi eta uztaile aldera bukatu genuen. Bien bitartean, eraikuntzarako deialdiekin hasi ginen. Eraikuntza-lanetan bizkorrago ibili ahal izateko, proiektua zenbait zatitan banatu genuen. Proiektua bukatu aurretik eraikuntzaren lehen zatiari ekin zioten ekainean. Hala, 2007ko ekainaren bukaera aldera zuloa egiten hasi eta 2008ko azaroan estreinatu genuen eraikina: hamazazpi hilabete guztira. Mar-ka ederra! Gero zer gertatu zen? Denek –salbuespenik gabe–, denek esan zidaten proposamenean jarritakoa baino gehiago egin zutela eta, beraz, gehiago kobratu behar zutela.

– **“Denak” esaten duzunean, gremio guztiak esan nahi duzu?**

–Arkitektoak eta denak. Bateko eta besteko arkitektoak, areto garbiaren diseinua egin zuena, ingeniariak... Enpresa eraikitzailearekin –Amenabar– arazoak izan genituen, atzerapenengatik eta diru gehi-ago eskatzen zigutelako. Proposamen bat egiten dute, haien proiektua esleitu izan dadin, eta gero gehiago kobratu nahi izaten dute. Eraikuntzarena oso mundu zaila da.

–**Eta lortu zenuten gehiago ez ordaintzea?**

–Ez genuen ezer gehiago ordaindu; gauza berriak eskatu genitue-  
nean bakarrik.

–**Zuk zeuk kudeatu zuen prozesu osoa?**

–Neuk gidatzen nuen dena, IDOMeko proiektu-arduradun Gorka Corcheteren laguntzarekin. Laguntzen zidaten, halaber, gure finantza-zuzendariak, Miguel Odriozolak, eta azpiegitura-arduradunak, Gorka Arreguik. IDOMekin bi kontratu genituen: bata, EABren bi-tartez ingeniartzatza-proiektua egiteko eta obra zuzentzeko; bestea, proiektu osoa kudeatzeko. Gorka Corchetek dena kudeatzen zuen: Javier San Jose arkitektoarekin hitz egiten zuen, IDOMeko proiektu-ingeniariarekin, obrako zuzendariarekin –hura ere IDOMekoa– eta, batez ere, enpresa eraikitzailekoekin, Amenabarrekoekin. Azken ho-riekin atzerapenak egon ziren; hasieran, agindu ziguten eraikina 14-15 hilabete amaituko zutela, eta gero esaten ziguten penalizazioak ez

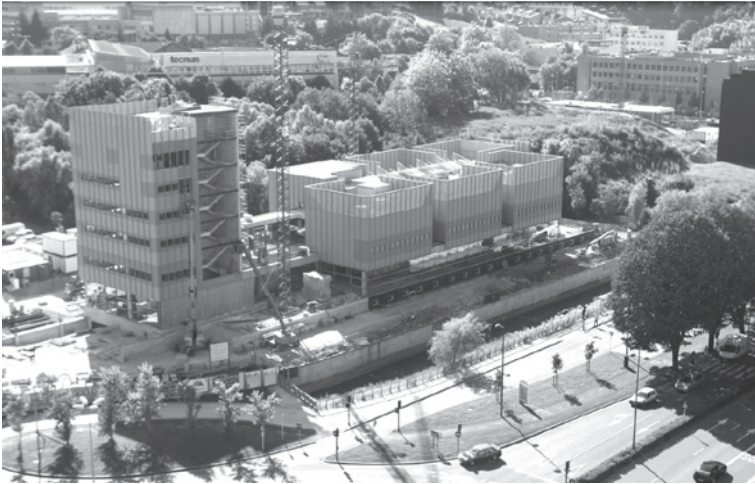
direla inoiz ordaintzen. Orduan, zertarako sartzen dira kontratuan? Auzitara joateko zorian egon ginen. Tentsio handia egon zen, eta nik, azkenean, eraikina inauguratu eta gero, aurrea hartu nuen eta akordio batera iritsi ginen. Ingeniariek ere diru gehiago eskatu zigiten. Orain guztiakin daukat harreman ona: amerikarrak, San Jose, IDOMekoak... Amenabarrekoak ez ditut berriro ikusi. Dena dela, gauza guztiak ondo atera ziren, hainbeste tentsioren ondoren. Dena azkar amaitu genuen eta eraikina ondo egina dago. NanoGUNE ere oso lantalde ona izan nuen.

NanoGUNEko taldean, bakoitzak bere arlotik ziharduen. Esaterako, Andreas Berger ikerketa-zuzendaria zehazten eta ziurtatzen ibili zen laborategiak bete behar zituzten baldintzak.

–Arkitekto eta aholkulari teknikoekin aritu nintzen. Esperientzia handia zuten horrelako eraikinetan; alegia, ekipamendu oso delikaturako tokien diseinuan. Artean Hitachi enpresan nengoela hasi nintzen haiekin harremanetan, eta hona etorritakoan, lehen bi egin-beharrak izan ziren giza lantaldea osatzea eta eraikinaren prozesuan parte hartzea.

Miguel Odriozola finantza-zuzendariak milioi batzuk kudeatu behar izan zituen prozesu horretan.

–Jakina, zentroa eraikitzeko kostua kudeatzea nire esku zegoen. Hemen sartu nintzenean, diseinua egiten ari ziren, eta eraikuntza-lanak fasetan banatuta zeuden, bost guttura. Lehen fasea, hondeaketarena, orduan esleitu zen. Nire ekarpena izan zen obretako faseen esleipenak koordinatzea: baldintza-agiriak prestatu, argitaratu, eskaintzak hobetu, eskaintza horiek IDOMekoekin koordinatu, kontratuak esleitu, sinatu, haien garapenari jarraipena egin eta... gremio bakoitzarekin borrokatu epeak bete zituzten. Hori konplikatu izan zen; lehen aldiz abal bat exekutatu behar izan genuen. Lizitazio publikoko kontratu bat sinatzen denean, adjudikaziodunari eskatzen zaio abal bat aurkez dezala, egikaritzapenaren berme gisa. Adjudikaziodunak ez zituen betebeharrak batzuk burutu, eta abalari heldu behar izan genion. Momentu zailak izan ziren, bilera oso gogorak, baina, tira, konpondu genuen auzia.



NanoGUNEren zazpi kuboak eraikitzen (2008ko uztaila).

### **-Eraikuntza-prozesuko diru-kopuruak ez ziren txantxetakoak.**

-Zortea izan genuen dirulaguntza izendunak jaso genituelako. Hori lortu zen EAJk egin zuen negoziazioaren bidez, estatuko aurrekontuak onartzearen truke. 2007an, hamabost milioi euro iritsi zitzaizkigun, eta hurrengo urtean beste hamar milioi. Hogeita bost milioi horiekin gai izan ginen eraikina altxatzeko eta garaiko ekipamendurik onenarekin hornitzeko. Hamabost milioi eraikuntzan inbertitu ziren, eta hamar ekipamenduan.

Hasiera hartako diru-kontuetan sartuta, Txema Pitarkek gertakari berezi eta bitxi bat dakar: handik urtetara, 2015ean, nanoGUNEK Consolider laguntzarengatik erreklamazioa jaso zuen Espainiako gobernuaren aldetik; zehazki, Hezkuntza, Kultura eta Kirol Ministeriotik.

-2006an, lau milioi eta bostehun mila euroko dirulaguntza jaso genuen Consolider programatik. 2015ean, erreklamazioa egin ziguten, gastu guztiak ongi justifikatuak ez omen zeudelako. Guk argudiatu genuen dena behar bezala justifikatuta zegoela; baina handik bi urtera, 2017an, ia bostehun mila euro itzuli behar izan genituen. Guk, arrazoia genuela sinetsita geundenez, auzia jarri genuen, eta irabazi



egin genuen. Bi urte geroago, 2019an, epaia gure aldekoa izan zen. Itzuli behar izan genuen hura bueltatu behar izan digute berriro, interesak eta guzti.

## ARTEGI KUANTIKOA

Eraikina aurrera zihoan, lantaldea ere osatzen ari zen. NanoGUNE bere burua gizarteratzen hasi behar zuen, hau da, komunikazioaren arloa landu beharra zegoen. Igor Campillok heldu zion zeregin horri; izan ere, zientzia alorreko ikasketak egin arren, komunikazioan ere aritua zen, eta, ordurako, zientziaren komunikazioko master batean ibilia zen. Artegi kuantikoraino garamatza Campillok:

–Txema Pitarkerekin 2006an izan nituen elkarrizketetan, azpimarratu nion nanoGUNE bezalako zentro batek asko zaindu behar zituela komunikazioa eta kanporako proiektzioa. Txemak berehala ulertu zuen hori. Adibide gisa zentro anglosaxoiak jarri nizkion, ez bakarrik nanoteknologiakoak, ikerketa-zentroak oro har, asko lantzen baitute *public outreach* deitzen dutena, hau da, hedapen publikoa. NanoGUNE n sartu nintzenetik, argi neukan alderdi hori garatu nahi nuela. Gertatzen zen hasieran ez zegoela komunikatzeko askorik, oinarriko eginbeharretan genbiltzan eta. Hala ere, nanoGUNE lanean hasi ginen lehen astean bertan, 2006ko irailean, *workshop* bat egin genuen, sinposio bat, EHUren udako ikastaroen barruan, eta han aurkeztu zen nanoGUNE, lehen aldiz, komunitate zientifikoaren aurrean. Gerorago, komunikazio-taldeetako kazetariekin harremanak izaten hasi ginen: Vocento, Noticias taldea, Ser katea, EITB... Momentu hartan DIPCrentzat lan egiten zuen komunikazio-agentzia txiki baten laguntza eduki genuen. DIPCk ondo landu izan du alderdi hori, Pedrok arreata handia ipini izan du komunikazioan. Aldi berean, jorratzen hasi nintzen komunikazioarekin zerikusia zuten beste alde batzuk, esaterako, marka grafikoa.

### –Oinarrian izena: nano minuskulaz, GUNE maiuskulaz.

–Jaurlaritzaren Industria sailetik baldintza bat zetorren; mar-kan bi osagai sartu behar ziren: batetik, CIC akronimoa –Centro de Investigación Cooperativa–, eta, bestetik, GUNE hitza letra larriz.

Diseinua egiterakoan, kontuan izan behar genuen hori; eta, gainera, nanozientziarekin zerikusia zeukan zerbait bilatu behar zen. Eta horrek Heini Rohrer-i lotzen gaitu; zehazki, hark asmatu zuen tunel-mikroskopiaari: gailu horrekin gai gara ez bakarrik atomoak bakarka ikusteko, baita atomoak mugiarazteko ere. Nanoteknologia oso lotuta dago materia nanoeskalan mugiarazteko gaitasun horri; eta manipulazio-ahalmen hori Rohrerren asmakizunari zor zaio neurri handi batean. Hortaz, garbi geneukan hori islatu behar genuela markan. Logoan ageri diren bolatxo horiek egitura hertsia batean kokatutako atomoak dira; hau da, irudi hori artegi kuantikoan inspiratuta dago. IBMko zientzialari batzuek lortu zuten atomoak mugiaraztea, eta atomoekin biribil hertsia osatu ahal izan zuten: artegi kuantikoa.

### **-Hortaz, ardiek bezala jokatzeko dute atomoek?**

-Horregatik deitzen zaio artegi kuantikoa. Ardiak barruan dauzkagun elektroiek dira, fisika kuantikoaren patroien arabera mugitzen direnak, eta hesiak atomoak dira. Hiru puntutxo kanpoan daude, eta horiek dira kanpoan geratzen diren atomoak. Artegi kuantikoak ahalbidetzen digu mekanika kuantikoa irudikatzea. NanoGUNErentzat ez dago hori baino irudi indartsuagorik.

Txema Pitarkek zehaztasun gehiago ematen ditu artegi kuantikoaren irudiaz:

-Tunel-mikroskopia zenbait atomoz osaturiko makila da nolabait, nanomakila. Hasiera batean, makila hori azaletako atomoak nolabait "ikusteko" erabili zuten, eta handik urte batzuetara, 1989an, makila hori erabili zuten atomoak banan-banan leku batetik bestera mugiarazteko. Izan ere, IBMko zenbait zientzialarik 35 xenon atomo erabili zituzten nikel-azal baten gainean IBM hizkiak irudikatzeke. Irudi hura mundu osoan famatu egin zen. Handik urte pare batera, IBMko zientzialariek beste urrats bat eman zuten. Burdin atomoak kobre-azal baten gainean banan-banan kokatuz, hesi biribil hertsia eraiki ahal izan zuten: artegi atomikoa! Hesi horren barruan mugatutako elektroiek, gainera, uhin-izaera erakusten dute argi eta garbi; alegia, fisika kuantikoak iragartzen duen jokabide bitxia azaltzen dute. Horregatik, artegi atomiko horri artegi kuantikoa deritzaio, eta horixe da, hain zuzen ere, gure logoan irudikatzen duguna.

## TXIKIAREN ERRONKA HANDIA

Artegi kuantikoan inspiratutako irudiaz gain, lelo bat ere badu nanoGUNEk, oso berea: “Txikiaren erronka handia”, “The Big Challenge of the Small”. Etxenikek zinez gogoko du:

–Oso esaldi ederra da. Txikiaren eta handiaren gai honek beti izan du gaurkotasuna. Joseph Schumpeter ekonomialari handiak ere aipatzen du. Zentzua bikoitza da. Lehenengoa, zientziari dagokiona; izan ere, fisika bi muturretan mugitzen baita: batetik, eskalarik handiengan –galaxiak–, eta, bestetik, txikiengan –nukleo atomikoa–. Eskala txikiak erakusten du nola funtzionatzen duen munduak eskala nanometrikoan; baina, horrez gain, atomoek eta elektroiek eskala txiki horretan duten jokabideak zehazten du materialek eskala handian daukaten funtzionamendua. Hortik dator, beraz, esaerak fisikaren ikuspegitik daukan zentzua: txikiaren erronka handia. Bigarren zentzuan, berriz, esakunea Euskal Herriari aplikatzen zaio: erronka handi bat herri txiki batentzat. Zentzu bikoitz horrek egiten du bereziki erakargarria eta ederra esaldia.

### –Nork asmatu zuen?

–Uste dut Txemak asmatu zuela; nirea izan zitekeen, baina ez dut uste. Ibarretxe lehendakariak asko erabiltzen du hitzaldietan; iraganarekin lotzen du: nola oinarritu tradizioetan, sustraietan. Txikiaren erronka handiak zerikusia du, halaber, beste honekin: nola euskal herritarrok oinarritu izan garen aurrekoengan. Izan ere, euskara, adibidez, gaur egun den hori izatera iritsi da Koldo Mitxeleneri eta beste jende askori esker, inolako itxaropenik ez zegoenean borrokatu ziren haiei esker. Edo, beste adibide bat aipatzearren, gaur egungo garapen teknologikoa gerraosteko lehen Jaurlaritzari zor zaio, langabezia % 19an zegoenean esan zuelako: “Inbertsioa egin behar da, gaur eta hemen, enplegua sortuko duen hartan”. Eta, horrela, inbertsioa egin zen lanbide-heziketan, atzerrirako beketan, zientzian. EAJren gobernu kolorebakar hark sortu zuen –Garaikoetxeak bere liburuan dioen bezala–<sup>24</sup> I+G ikerketa eta garapena binomioa. Gobernu haren lehen

<sup>24</sup> *Euskadi: la transición inacabada* (Planeta Singular, Bartzelona, 2002).

programak, 1980an, esaten zuen, jada, gizarte moderno batean ez dagoela garapen ekonomikorik baldin eta hezkuntza zientifiko eta teknologikoaren oinarria jartzen ez bada. Hori lotzen zaio, era berean, beste ideia bati, alegia, iraganeko txikitasunak gai batzuetan gaur egun handi egiten gaituela, betiere gure txikitasunaren baitan. Hor daude Joxean Artzeren beste esaera horiek ere: “Iturri zaharretik edaten dut, ur berria edaten, beti berri den ura”, edo “Izan zirelako gara”, edo Xabier Leteren “Gu sortu ginen enbor beretik sortuko dira besteak”.

Etxeniketik, bistan da, altxor bat dauka aipu poetiko-filosofikoz beteta. Ezarian jaulkitzen zaizkio, hitzetik hortzera, elkarriketan zehar. “Txikiaren erronka handia” leloa, ordea, ez da berea, Pitarkerena baizik, berak susmatzen zuen bezala. Hala baieztatu du nanoGUNEren zuzendariak:

–Nirea izan zen, Igorrekin eztabaidan asmatu nuen. 2006ko irailan, lehen plan estrategikoa elkarrekin lantzen hasi ginenean, erabili genuen jada. Zentzu bikoitza dauka: nanozientzia txikiaren zientzia da, eta, aldi berean, gure egitasmoa erronka handia zen gurea bezalako herri txiki batentzat. Hasieratik eman izan diogu zentzu bikoitz hori. Lehen beti esaten nuen hitzaldietan; orain, nanoGUNEren hitzaldietan ez dut esaten, beti gauza bera ez errepikatzeagatik.

## ERAIKINA ESTREINATU ETA INAUGURATZEN

Zailtasunak gorabehera, iritsi zen Miramondik Ibaetara aldatzeko ordua, eraikin berria estreinatzeko momentua. Miguel Odriozolak dakar kontakizuna:

–Miramonen benetan ondo geunden, bulego zoragarriak genituen, baina Ibaetako eraikina altxatuta zegoen. Halako egoeretan beti gertatzen den bezala, kontuak ez zeukan amaierarik: gremio bat falta zela, besteak huts egin zuela, ez dakit zer azken ukituaren beharrean zegoela... Eta, hartan, hauxe erabaki genuen: “Argindarrari alta ematen zaion egunean joango gara eraikin berrira; argia piztu eta ordenagailuak entxufa daitezkeen egunean”. Eta hori gertatu zen 2008ko azaroaren 24an. Hartu genituen Miramonen geneuzkan hamar ordenagailuak eta hogeit hamar karpetak, eta etorri ginen hona. Baina

berokuntza-sistema ez zebilen oraindik, ez baikeneukan gasik. Gogoan dut etxetik erradiadore elektriko bat ekarri nuela; izugarrizko hotza egiten zuen! Gu hemen egoteak, ordea, balio izan zuen berokuntza lehenbailehen martxan jartzeko; bestela, luzatu egingo zen kontua.

Pitarke ez zegoen amore emateko prest:

– “Ezin gara joan!” Eta nik baietz, “esana daukagu eraikin berrira egun horretan joan behar dugula eta joango gara!”. Egoera apur bat bortxatu nahi izan nuen; izan ere, eraikuntzaren aldetik, ez diozu lasaitzen utzi behar aurrean daukazuari, beti tentsio pixka bat mantendu behar izaten da. “Kosta ahala kosta, joango gara!”. Eta gero Pedrok esaten zuen: “Pitarkek berogailurik gabe eraman ditu hara, hotza pasatzera!”. Modu onean esaten zuen hori, e!

Maria Rezolari, azaroko hotzaren gainetik, kuriositatea gailendu zitzaion:

–Lehenengo oroitzapena hona etorri ginenean, intriga; zentroa arkitekto amerikarrek egin zuten, Txemak eta Igorrek Estatu Batuetako laborategiak bisitatu zituzten... Zen, pixka bat, misterioa: “Haraino joan badira gauzak ikustera, zer izango ote da!”. Kuriositate hori neukan eraikinari buruz. Mugarria izan zen eraikin berria: behera jaisten zinen, laborategietara, eta “zer da hau?”. Bat-batean, hamar lagun izatetik hogeita bost izatera pasatu ginen, kanpoko jendea ere etorrita. Hori eta inaugurazioaren prestaketa dauzkat gogoan.

### **–2009ko urtarrilaren 30ean izan zen inaugurazioa. Nola oroitzen duzu?**

–Jende asko, eta gu urduri. Ate irekietako saio batzuk antolatu ziren, eta hura jakin-mina! “Hau zer izango ote da?”. Bide batez, jendearekiko gertutasuna. Komunikabideak ere asko etorri ziren. Eta harrotasun-puntu bat sentitzen genuen: “Eraikina egin dugu, hemen gaude lanean...”

Miguel Odriozolak aitortzen du urruti samar geratzen zaiola inaugurazioko egun hura:

–Jende asko etorri zen, eta Ibarretxe lehendakariak inauguratu zuen zentroa. Agintarien diskurtsoak eta ondoren koktela. Egun luzea izan zen; denok oso pozik geunden, proiektua gauzatuta ikustean. Eraikina

geneukan, eta instalazioak, eta hori dena epeetan markak hautsita. Ez zegoen erabat amaituta, baina abiatzeko behar genuena prest zegoen. Ordurako, ikertzaileak etorriak ziren, eta beren lantaldeak osatzen ari ziren; beharrezko material teknikoa aukeratzen ere hasita zeuden. Hogei-hogeita bost lagun izango ginen momentu hartan nanoGUNEn.

Juan Jose Ibarretxe lehendakariaren oroitzapena ekitaldiaz:

–Txema Pitarkeren hitzaldia oroitzen dut, euskaraz eta ingelesez egin zuen hura; zoragarria! Txundituta utzi ninduen esaten zituen gauzekin! Gogora datorkit, era berean, hamargarren urteurreneko ekitaldia, 2019koa; ondo gogoan dut Joseba Jauregizarren erreakzioa, hunkituta, Pedro Etxeniketik eta Txema Pitarketik egin zituzten aipamenak entzutean. Josebak ondo merezita zeukan hori; pasioz bizi zuen Jaurlaritzan zeukan ardura. Izan ere, bizitza pasioa da, ez da hala?

Mugitu ote zitzaion barrua Txema Pitarkeri inaugurazio-egunean?

–Ni ez naiz hunkitzen den horietakoa, kar-kar-kar... Aurkezpena egiten ari nintzela pixka bat hunkitu nintzen, bai, baina ez ninduen horrek horrenbeste mugitu barrutik. Egun hartan, Euskal Telebista egon zen hemen, zuzenean atera ginen. Ekitaldiaren aurkezlea Pili Kaltzada izan genuen; Elhuyarretik ezagutzen nuen, eta garai hartan Innobasqueko komunikazio-zuzendaria zen. Kanpoan, auresku bat dantzatu zuten; gero, barruko ekitaldia, hitzaldiekin, eta mokadu bat. Nortzuk egon ziren? Erakundeen aldetik, Ibarretxe lehendakaria, Markel Olano Gipuzkoako ahaldun nagusia, Madrilgo gobernuaren izenean Carlos Martinez ikerketarako estatu-idazkaria, Iñaki Goirizelaia EHUKo errektorea eta, Jaurlaritzatik, lehendakariaz gain, Ana Agirre Industria, Merkataritza eta Turismo sailburua eta Tontxu Campos Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa sailburua.

Ibarretxe lehendakariak goraiatu duen hitzaldian, nanoGUNE-ren zuzendariak honela laburbildu zuen zentro berriaren norabidea:

“Nanoteknologia XXI. mendeko hazkunde ekonomikoaren eragileetako bat izango da, zalantza izpirik gabe, bai eta gizateriaren etorkizuna baldintzatuko duen jasangarritasunaren oinarrietako bat ere. Bide luze eta zaila dugu aurretik: fenomenoak eta materiaren manipulazioa eskala atomikoan ikertu behar ditugu; are gehiago, materia eskala horretan kontrolatuz, materialak, gailuak eta sistemak diseinatu

eta sortzeko gauza izan behar dugu. (...) Horrela, gure txikitasunetik ekarpen berriak plazaratu ahal izango ditugu gizateriak nanoteknologiaren eremu zabalari etekina atera diezaion”.

Txema Pitarke ez dago erabat ziur, baina irudipena dauka inaugurazio-ekitaldia amaitu eta gero, arratsaldean, lanean gelditu zela nanoGUNEan.

---

LAUGARREN ATALA  
**IKERKETA-TALDEAK**





---

## BOSTETIK HAMARRERA

Bost ikerketa-talderekin abiatu zen nanoGUNE Ibaetako eraikina inauguratu zen egun hartan, 2009ko urtarrilaren 30ean; bost talde eta 25 ikertzaile, besteak beste, Estatu Batuetatik, Alemaniatik, Frantziatik, Italiatik eta Erresuma Batutik etorriak. Hamar urte geroago, hamar ikerketa-talde zeuzkan jada zentroak, eta hogeita sei herrialdetako 100 ikertzaile inguru.

NanoGUNEren zuzendariaren despatxua zabala da. Bi ezaugarrik nabarmentzen dute: arbel handi bat, goitik behera klarionez idatzitako formula eta operazioz betea; eta, barrenean, leihatearekiko paraleloan, mahai luze bat murru bihurtuta. Murru horren adreiluak karpetak, argitalpenak, txostenak eta bestelako dokumentuak dira, bata bestearen gainean jarrita, zentzu batean batzuk, gurutzatuta besteak, ilaretan antolatuta. Miraria dirudi paper pilak ez haustea orekaren legea. Bada, Etxenikek dioenez, Pitarkek oso ondo daki *maremagnum* horretan zer non dagoen; gai omen da, hutsik egin gabe, bilatzen dabilen hura aurkitzeko paperezko murru horretan.

Hizketan jarrita, antzeratsu gertatzen da Pitarkerekin. Memoriaren karpetek apenas huts egiten dioten, ezta daturik zehatzenetan ere. Oraingoan, nanoGUNEren muina dugu hizpide: ikerketa-taldeak sortzea, taldeburuak hautatzea eta zentrotik pasatzen diren ikerlarien errotazioa. Bide batez, zientziaren munduaren funtzionamenduari buruzko izpiak txirikordatu dira solasean.

### –Hasteko, nola lortu du nanoGUNEK kanpoko talentua erakartzea?

–NanoGUNE sortzeko proiektuarekin hasi ginenean, erreferentzia bakarra geneukan jendea erakartzeko: DIPC. Gero, bi erreferentzia izan genituen: DIPC eta nanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordea. Eta behin Andreasek gure eskaintza onartuz gero, hura izan genuen hirugarren erreferentzia taldeburuak erakartzeko: ikerketa-zuzendaria, Andreas Berger, Kaliforniako Hitachitik etorria. Hori

guztia lagungarria izan zen taldeburuak erakartzeko. Une hartan, ez zen erraza taldeburuak ekartzea Estatu Batuetatik eta beste nonahitik. Puntako ikertzaileek proiektu sendoa bilatzen dute batez ere, eta, halaber, sinesgarritasuna, puntako ikerketa egin ahal izateko baldintza egokiak, puntako tresneria zientifikoa eskura izatea eta abar. Gaur egun, hamar talde ditugu, eta hamabi ikertzaile nagusi.

Lehen taldea nanomagnetismokoa izan zen. Taldeburua Andreas Berger da, zentroaren ikerketa-zuzendaria; eta talde horretan bada beste buru bat, hain zuzen, Paolo Vavassori italiarra. Bigarren taldea –nanooptikakoa– Rainer Hillenbrand alemaniarrek zuzentzen du.

Pitarkek xehetasunak ematen ditu:

–Gaur egun, mundu osoan lan handia egiten ari gara nanogailu optikoak garatzeko. Horretarako, argia nanoeskalan manipulatzeko ikasi behar dugu, eta horixe da, hain zuzen ere, hemen egiten duguna. Andreas, Paolo eta Rainer fisikariak dira, eta, hirugarren talderako, kimikari bat nahi genuen, diziplinartekotasuna sustatzeko: Alex Bittner alemaniarra ekarri genuen. Alexek automihiztaduraren lantaldea zuzentzen du.

Aurrera egin aurretik, nabarmendu beharreko kontzeptu bat azaldu da: diziplinartekotasuna. Etxeniketik azpimarra berezia jartzen dio, taldeak osatzen ari zirenen garai hura gogoan.

–Txemak, Nazioarteko Aholku Batzordeak aholkatuta eta nanoGUNEko bazkideen babesarekin, argi ikusi zituen irizpideak: lehenik, taldeetan arituko zirenek gugan konfiantza izan behar zuten; bigarrenik, guk ere konfiantza izan behar genuen haiengan; eta hirugarren baldintza zen askotariko jendea bilatu behar zela. Izan ere, nanoteknologia diziplinartekoa da, transbertsala; esan nahi dut, nanoaren munduan dena bat da, biltzen baitira atomoak, kimika, fisika, biologia... Ideia hori oso garrantzitsua da. Horren ondorioz, taldeetan sartu behar zirenen fisikariak, kimikariak eta, denborarekin, baita biologia-arloko jendea ere.

Parentesia itxi, eta Pitarkek taldeen osaketa esplikatzen jarraitzen du:

–Laugarren taldea nanobioteknologiakoa da. Hasieran, biofisikari lituaniar bat ekarri genuen Frantziatik; baina arazoak izan genituen,

beste toki batean ere lanean baitzebilien, eta bi urtera kaleratu egin behar izan genuen. Gaur egun, Raul Perez-Jimenez da talde horren burua. Bosgarren taldea –nanogailuena– Luis Huesok zuzentzen du, geroago etorriko zen Felix Casanovarekin batera. 2007-2008 bitartean osatu ziren bost talde horiek beren taldeburuekin. Inaugurazioan, jada, bost taldeburu egon ziren, gehi Vavassori taldeburukide gisa; guztira sei ikertzaile nagusi.



Areto garbia (2015).

Seigarren taldea halabeharrak ekarri zuen, nolabait.

–Hortik aurrera, denok nahi genuen –eta behar genuen– mikroskopio elektronikoa. Hori erosi behar genuen; baina tresna soilik ekarri beharrean, pentsatu genuen apustua egin behar genuela horretan arituko zen ikertzaile bat erakartzeko. Hala, Alemaniako unibertsitate batean ari zen ikertzaile errusiar bat etorri zitzaigun, Andrey Chuvilin, eta, azkenean, mikroskopia elektronikoko talde bilakatu zen hura. Andrey mikroskopista bikaina da. Gero, talde berriak irekitzeko apustua egin genuen, ikerketa industrialari begira batez ere, industrian eragina izango zuen ikerketa egin nahi baikenuen. Baina zazpigarrena salbuespena izan zen: Emilio Artacho fisikari teorikoa ekarri genuen Cambridgetik; teoriaren taldea zuzentzen du. Zortzigarren talderako Mato Knez geureganatu genuen, kimikaria, Alemanian hazitako kroaziarra. Matok nanomaterialen taldea zuzentzen du. Matoren ikerketak eragin zuzena du industrian; izan ere, nanoGUNE sortu dugun enpresetako bat talde horretatik atera da.

Bederatzigarren taldea, nanoirudigintzarena, ez zen zirt-zart sortu, bide luzeagoa egin zuen.

–Uste nuen garrantzitsua zela tunel-mikroskopia egitea gurea bezalako zentro batean, nanoteknologia lantzen dugun heinean. Horrenbestez, 2008an, lanpostua ireki genuen. Nacho Pascual aurkeztu zen, madrildarra; garai hartan Berlinen zebilen. Eskaintza egin genion, baina ez zuen onartu, Berlinen beste aukera bat zeukalako. Beste bi hautagai elkarrizketatu genituen; biak onak ziren eta Ikerbasqueren eskaintza zuten, gainera, nanoGUNEra etortzeko; baina azkenean lanpostu hura ez betetzeko erabakia hartu genuen. Handik bi urtera, Nacho Donostiara gonbidatu genuen “DIPC10” kongresura hitzaldi bat ematera. NanoGUNE erakutsi nion, gustatu zitzaion, eta hona etortzeko interesa azaldu zidan. Bete gabe utzi genuen lanpostu hura berriro ireki genuen, Nacho berriro aurkeztu zen, eskaintza egin nion eta oraingoan onartu zuen. Bera da bederatzigarren taldearen burua.

### **–Hamargarren taldea eta taldeburua falta zaizkigu.**

–Hamargarren taldea beste modu batean sortu genuen. 2013an, Arantxa Tapiak Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen eta

Lehiakortasun sailburutza hartu bezain laster, zenbait baldintza jarri zizkiguten 2020an Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sarean jarraitu ahal izateko, hau da, existitzen jarraitu ahal izateko. Baldintza horietako bat hauxe izan zen: diru-sarreraren % 30ek pribatua izan behar zuen. Gero jaitsi zuten, ez helburua –% 30ekoa izaten jarraitzen du–, baina bai baldintza; 2020an, gure finantzaketa pribatuak diru-sarreraren % 10 izan behar du gutxienez.

### **–Existitzen jarraitzekotan, baldintza hori derrigor bete behar duzuela diozu?**

–Bai. Baldintza hori derrigorrez bete behar dugu Zientziaren, Teknologiaren eta Berrikuntzaren Euskal Sarean akreditatuak izateko. Sarean akreditatuak egon ezean, Jaurlaritzaren finantzaketarik ez dago; eta Jaurlaritzaren finantziatorik gabe ezingo genituzke nanoGUNE-ren atak ireki. 2014an hasi ginen kontu horiekin. Orduan, erabaki genuen industriarekin zuzenean lan egingo zuen talde berri bat irekitzea, eta horixe da, hain zuen, hamargarren taldea, nanoingeniaritzakoa. Andreas Seifert-ek zuzentzen du; beste alemaniar bat, eta gizonezkoa.

## ALEMANIAREN ITZAL LUZEA

“Alemana eta gizonezkoa”; esaera hori ohikoa izatera iritsi da nanoGUNE-n. Izan ere, horixe baita taldeburuetan gailentzen den profila. Etxenikek sortu zuen esaldia:

–NanoGUNE-n taldeburu guztiak gizonezkoak dira. Nazioarteko Aholku Batzordeko kideak ere bai, hasieran. Nire artean pentsatzen nuen: “Ez da posible denak gizonezkoak eta alemaniarrek ateratzea”. Txemak onenak aukeratu nahi zituen, eta esaten nion “kontuz ibili, horietako bakoitza onena da, baina gerta daiteke onenak diren horien guztien batura ez izatea emaitzarik onena”.

Pitarkek hartu du txanda:

–Hau kontu delikatua da, e!

### **–Alemanen partetik ala gizonezkoen partetik?**

–Alemanen partetik normala zen. Lehenengo aukeratu genituen hiru taldeburuak alemaniarrek izan ziren: Berger, Hillenbrand eta

Bittner. Hori normala da, bi arrazoirengatik. Batetik, zientziaren arloan Alemania da segur aski Europako herrialde puntakoena. Erresuma Batua ere bai, tradizioa baitu eta abar, bertan baitaude hainbat unibertsitate eredugarri, hala nola Cambridge, Oxford eta beste batzuk. Baina gaur egun, nire ustez, Alemania lehen ilaran dago zientzian eta teknologian, nanoteknologian bereziki. Alemania kontu horietan indartsuenetakoa da, zalantzarik gabe.

### **–Alemania, garai batean mendebaldekoa zena ala ekialdekoa?**

–Alemania osoa. Teknologian, garai batean, mendebaldekoa; baina ekialdeko Europan oro har, Errusian bereziki, zientzietan formakuntzaren aldetik oso-oso onak izan dira. Edozer gauza berri egiten dugula, sarritan antzinako artikulu bat aurkituko dugu errusiar batek idatzia, hemen inor gutxik ezagutzen zuena. Artikulu hura idatzi zen garaian agian ez zuen inork irakurriko, baina hortxe egon da eta orain aurki dezakegu.

### **–Altzairuzko Oihalak funtzionatzen zuela zientzian ere.**

–Errusiarrek leku batzuetan argitaratzen zuten, eta amerikarrek beste batzuetan. Hemen, denok amerikarren lanak ezagutu ditugu, baina errusiarrenak gutxiago; ezkutuan egon dira nonbait. Alemanian dena integratu zenean, jauzi bat egon zen. Hortxe duzu, esate baterako, Humboldt Unibertsitatea, Ekialdeko Berlinen zegoena.

Puntu honetan, ezinbestekoa da alemaniar baten ikuspegia ezagutzeari, Andreas Berger ikerketa-zuzendariarena.

–Unibertsitatean maila orekatuagoa da Alemanian Erresuma Batuan edo Estatu Batuetan baino; unibertsitateak ez dira hain selektiboak. Nire arloan bereziki, magnetismoaren ikerkuntzan, ez dakit zergatik diren ezagunagoak hemen Ingalaterrako ikerlariak Alemaniakoak baino; izan ere, lanik zailenak, esperimenturik aurreratuenak, Alemanian egiten dira eta ez Erresuma Batuan. Gainera, ez da Alemania bakarrik; Suitzak eta Holandak ere unibertsitate bikainak dituzte, oso zentro onak, ikerlari puntakoekin; eta, hala ere, hemen jendeak gehiago begiratzen du Erresuma Batura.

## ONENAK FITXATZEN

Europako zientziaren mapa zirriborratuta geratu da. Pitarkek esana dauka ikertzaile onenak bilatzen dituztela, baina zein irizpideren araberaren egiten dute hautaketa nanoGUNEn?

–Onenak aukeratzeko ditugu, baina ez modu absolutuan adierazle onenak dituztenak; hemen beti aukeratu izan dugu gure ustez gehien emango duena, arlo jakin batean proiektio handiena duena. Beste modu batean esanda, zentroaren etorkizunari begiratzen diogu, eta etorkizun hori ahalik eta oparoena izate aldera gehien lagundu dezakeen hautagaia hartzen dugu. Estatu Batuetako unibertsitateetan eta ikerketa-zentroetan halaxe egiten da. Hemengo unibertsitateetan, berriz, batzuetan norberarekin lan egiten duena ekartzen da, norberak egiten duena estaliko ez duen hura. Guk Estatu Batuetan bezala egiten dugu, alegia, merezimenduari begiratzen diogu, baina hori ez da nahikoa; gureak ez dira merezimenduen oposizioak edo lehiaketak.

### **–Oinarri horren gainean, zer adierazle hartzen dituzue kontuan?**

–Argitaraturiko artikulua, artikulua horiek zein aldizkaritan atera diren, norberak artikulua jakin batean zer eragin izan duen. Batzuetan artikulua egilea bakarrik izaten da, baina gehienetan talde-lana izan ohi da. Kasu horretan, sinaduren ordenari begiratzen diogu. Eta oso garrantzitsua: artikulua jakin batek nazioartean zer oihartzun izan duen neurtzen dugu. Beste adierazle bat izaten da kongresuetan gonbidatu gisa emandako hitzaldiena, horrek erakusten baitu munduko beste ikertzaileenganako eragina. Bakoitzak izan dituen ikerketa-proiektu finantzatuak ere miatzen ditugu. Nolanahi ere, nire ustez, hori dena baino garrantzitsuagoa izaten da zer egin asmo duten. Gure zentroari ekarpen handiena egingo diona nahi dugu. Eta horretan asmatu egin behar da!

### **–Irizpideak finkatuta, zein da taldeburuak aukeratzeko prozedura?**

–Zerrenda laburrean dauden hautagaietako batzuk gonbidatzen ditugu, gehienez bizpahiru hautagai lanpostu bakoitzeko. Gonbidatu, diot, taldeburuen hautaketa-prozesuetan hautagaiari bidaia-gastu guztiak ordaintzen baitizkiogu. Goizeko bederatzietan hasten gara.



Hautagaia hona etorrita, nik nanoGUNE zer den aurkezten diot, ez *powerpoint* aurkezpen baten bidez derrigorrean, sarritan elkarrizketaren bitartez egiten diot azalpena: nor garen, zer egiten dugun eta zer egin nahi dugun. Horixe, guk hautagaia aztertzen dugu; baina, aldi berean, hautagaiak gu aztertzen gaitu. Halaxe esaten du Pedrok sarritan: “The top talent is not chosen; the top talent chooses you”<sup>25</sup>.



Fotolitografiako kaia areto garbian.

### **–Alegia, azterketa bi norabideetan joaten dela.**

–Horixe! Gero, goizeko hamaiketan, hautagaiak hitzaldi bat ematen du gure mintegian. Hitzaldi irekia izaten da, nanoGUNEko ikertzaileak joaten dira eta kanpokoentzat ere zabalik egoten da, Campus osoan iragartzen dugu, DIPCn, CFMn... 45 minutuko hitzaldia izaten da, gehi 15 minutu galde-erantzunetarako. Ondoren, elkarrizketa egiten da; Andreas Berger ikerketa-zuzendariak eta biok elkarrizketatzen

<sup>25</sup> “Puntako talentua ez dugu aukeratzen; puntako talentuak berak aukeratzen gaitu”.

dugu hautagaia, ordu eta erdiz edo: nor zara, zer zara, nondik zatoz, zer egin nahi duzu, “your weaknesses, your strengths”, hau da, ahulguneak eta indarguneak... Elkarrizketa ohikoa halakoetan. Ondoren, elkarrekin bazkaltzera joaten gara. Bazkalostean beste hitzaldi bat eman behar izaten du hautagaiak, baina kasu horretan Andreas Bergerri eta bioi bakarrik egiten digu aurkezpena: ikerketa-proiektua azaltzen digu; alegia, zer egin nahi duen, horretarako zer behar duen –azpiegitura, laborategia, lanabesak...– eta, halaber, guztiaren aurrekontua. Eztabaida horren ondoren, hautagaiak taldeburuekin hitz egiten du, banan-banan; ez guztiakin derrigorrean, bere esparruarekin zerikusia dutenekin batez ere. Bukatzeko, hautagaia nire bulegora etortzen da eta ikusi duenaz mintzatzen gara, zalantzak argitu eta abar; nahi duen guztiaz hitz egiten dugu. Arratsaldeko seiak-zazpiak aldera amaitzen dugu.

**–Hautaketa-proba ez ezik, erresistentzia-proba ere bada hori, e!**

–Prozedura horixe erabili izan dugu, bada, taldeburu guztiak hautatzeko; gainerako ikertzaileekin prozedura sinpleagoa izaten da.

**–Hutsik geratu da noizbait taldeburutzaren bat?**

–Kaleratu behar izan genuen taldeburuaren kasuan bakarrik. NanoGUNE oso egonkorra izan da. Ditugun hamabi ikertzaile nagusiak betiko nahi ditugu hemen, baina beste ikertzaile guztiek *–fellowek*, post-dokek eta pre-dokek– aldi baterako kontratua dute, eta kontratua bukatzen zaienean alde egin behar dute; ikertzaile horiek errotazioan daude. Ikertzaile nagusietatik, orain arte, bakar batek ere ez du alde egin. Eta gerta liteke, e! Normala litzateke; izan ere, onak baldin badira eta nazioarteko aintzatespena lortzen badute, beste leku batzuetan ere nahi izango dituzte; bestela, gauzak gaizki egiten arituko ginateke. Ikertzaile nagusiek beste leku batera alde egiteko arriskua beti egongo da, eta badaukagu.

**–Horrek zer eskatzen du, *cachéa* igotzea?**

–Ez hainbeste ordainketa, ez da hori bakarrik; gure ikertzaileak ez ditugu erakarri soldatarengatik; arrazoizko soldata eskaini diegu, baina ez beste leku batzuetan baino handiagoa. Gure ikertzaile

nagusiek eskaintzak jaso dituzte atzerriko hainbat unibertsitatetatik, Alemaniatik, esaterako, irakasle katedradunak izateko, baina oraingoz hemen gelditu dira denak.

**–Guztira hamabi ikertzaile nagusi ditu nanoGUNEK, eta horietatik denak, ikerketa-zuzendaria izan ezik, Ikerbasquekoak dira, Ikerbasque *Research Professor* zehazki.**

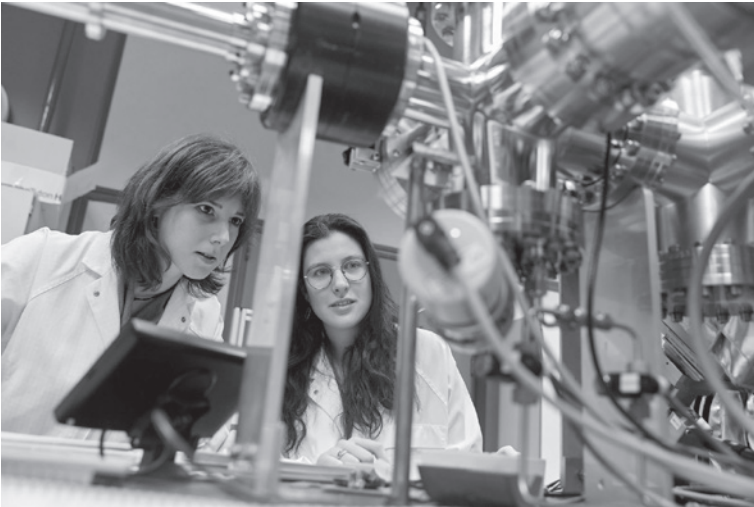
–Jaurilaritzak 2007an sortutako fundazioa da Ikerbasque. Zertarako sortu zen? Munduko bazter guztietatik Euskal Herrira ikertzaile bikainak erakartzeko. Ikerbasque ikertzaile horiek Euskal Herriko unibertsitateetan edo ikerketa-zentroetan kokatuko ziren, tartean nanoGUNEn. Ikerbasquek ikertzaile onenak hautatzen ditu mundu-mailako hautaketa prozesu zorrotz baten bidez. Guretzat Ikerbasque etiketa hori bermea da. Hala ere, gure zentroan integratu ahal izateko hautagaiek gure beharrezan araberako hautaketa-prozesu propioa ere gainditu behar izaten dute. Gaur egun 300 inguru dira guztira Ikerbasque ikertzaileak. Batzuk *Research Professor* kategorian daude; beste batzuk *Research Associate* eta *Research Fellow* dira. NanoGUNEn horietakoak ere baditugu.

## TALDEEN OSAKETA

**–Taldeen badute bakoitzak bere arloa, taldeburua ere bai; baina ikertzaile gehiago behar dituzte. Nola osatzen dira taldeak?**

–Behin taldeburua erakarrira, konfiantza osoa ematen diogu; gure ardatz nagusia pertsonenganako konfiantzan datza. Taldeburuak askatasuna du, sormenerako hain garrantzitsua den hori. Taldeburuak daukan askatasun horren barruan sartzen da bere ikerketa-taldea nahi duen bezala antolatzea. Hala, taldeburu bakoitzak bere taldeko ikertzaileak aukeratzen ditu; hori bai, berak lortutako dirulaguntzekin, hasieran izan ezik. Hasieran, taldeburu bakoitzari sorta bat ematen diogu: “Zu hona zatoz taldeburu gisa, eta hortxe dituzu bi doktoretza-ikaskasle, bakoitza hiruzpalau urterako, eta post-dok bat bizpahiru urterako. Hori bukatzen denean, dena zure kontura egin beharko duzu. Hori baino gehiago nahi baduzu, zoaz dirulaguntzak bilatzera, eta

lortzen duzunarekin zure lantaldea handitu ahal izango duzu”. Batzuek ez dute nahi izaten lantalde handia. Nik ere ez nuke nahi izango; talde handiegiak gehienetan ez dira eraginkorrak izaten, nire ustez. Ikerketa disruptiboa talde txikiek egiten omen dute. Hor puntu optimoa egoten da, egiten den ikerketa motaren arabera; lantaldearen eraginkortasuna ez da beti tamainaren proportzioan handituko.



Deposizio laborategia.

### **–Puntu optimoa zer kopurutan kokatzen da?**

–Hori ikerketa-motaren arabera izaten da; baina, oro har, ikerketa disruptiboa eta eraginkorra talde handiek egiten omen dute. Nik, orokorki, ez nituzke osatuko talde handiak. NanoGUNen, talde bakoitzean bederatzi-hamar ikertzaile ditugu, batez beste; ongi gaude. Nire eredu, honetan –zientzia-kontuetan, beste kontuetan ez–, eredu amerikarra izaten da: ikertzaile nagusia eta haren inguruan ikerketa-talde bat, ez handiegia, errotazioan. Eredu alemana bestelakoa izaten da batzuetan, eta hemen taldeburu asko alemaniarrek direnez, eztabaidak izaten ditugu noizbehinka. Eredu alemana izan ohi da: *a big professor* –katedradun garrantzitsua, ahalmen handia daukana–, eta harekin lanean hainbat ikertzaile, batzuk egonkorak, talde handitan.

### **-Zenbatekoak?**

-Max Planck institutuetan, esaterako, 30-40 laguneko ikerketa-taldeak izaten dira batzuetan, 50ekoak ere bai. Handiak. Katedradunak sarritan artikulu guztiak sinatzen ditu, taldeko guztiek egiten duten dena. Hori, batzuetan, *contra natura* izaten da; katedradunarentzat ona da; baina zaila izaten da, ikerketan, 20 laguneko talde batean egiten den guztiaren gainean egotea, are zailagoa 40-50 laguneko taldeen kasuan. Talde handiak hierarkikoak izaten dira. Halako taldeetan ikertzaile egonkorrak egoten dira batzuetan; hori katedradunarentzat oso eroso da, noski, baina ikerketarako eta ikerketa-zentroarentzat ez da beti izaten onena.

## SINERGIAK

Andreas Berger nanoGUNEko ikerketa-zuzendariak paper erabakigarria jokatu du hamar taldeen osaketan, eta jokutzen du haien kudeaketan. Aldi berean, talde horietako baten buru ere bada, nano-magnetismoko lantaldearena, hain zuzen ere:

-Ez gara hamar talde bereizi, ez, elkarrekin lan egitera behartuta gaude; gurearen moduko zentro batek zentzua dauka, soil-soilik, elkarlana baldin badago. Hori da, hain zuzen, horrelako zentro baten plusa: hainbat arlotako adituk elkarrekin dihardute arazo baten aurrean, eta horrela gai gara talde bakarra baino urrutiago joateko. Unibertsitateetan -mundu osoan-, beste kontu bat da: oso talde onak daude, baina ez dira elkarrekin aritzen.

### **-Sinergiak landu behar?**

-Taldeen artean sinergiarik ez badago, eraikin berean egotea ez da nahikoa. Batera jardungo duen ekipoa behar dugu, eta horrek oso ondo funtzionatu du orain arte, ez dago arazorik ikertzaileen artean. Gerta liteke bati ez gustatzea halako proiektuaren zati jakin bat, baina hori normala da. Guk ondo eramaten dugu elkarlana, eta hori ez da gertatzen askotan unibertsitateetan.

**–Zuk, ikerketa-zuzendari gisa, ze ardura izan dituzu, eta dituzu, zure gain?**

–NanoGUNEren sorreran, giza lantaldea osatu eta ekipamendua erosi ondoren, nire zeregina izan zen kolaborazioari buruzko estrategia definitzea. Orain, berriz, gehiago da elkarlanaren filosofia horri eustea eta prozesuen efizientzia bilatzea; izan ere, orain ez gara 25 lagun, orain 100 gara, eta antolatu behar dugu nork daukan sarbidea ekipamendura, zenbat denboraz erabili ahal izango duen ikasle batek... Azken batean, prozesuak antolatu behar ditut ekipamendu osoaren funtzionamendua bermatzeko. Lehentasunak finkatzeak eskatzen du denbora gehien; esaterako, diru-kopuru bat daukagu urtean tresneriaren konponketetarako, eta nik erabaki behar izaten dut zein konponketa egingo den lehendabizi. Lehentasunetan, ikertzaileekin batera antolatu behar dut estrategia: zertan gauden indartsu, non behar dugun ezagutza, zein sail sendotu... Hori ere nire eginkizunen parte da. Eta, halaber, badago beste zati bat, ikerketa-operazioen efizientzia ziurtatzera zuzendua.

**–Kudeaketa-lana, neurri handi batean.**

–Bai, baina nire egitekoa da ikerketa zuzentzea. Gure ikerketa zuzendu behar dugu aplikazioak garatzeko. Horixe da nire eginkizunetako bat, Ainara Garcia-Gallasteguirekin<sup>26</sup> batera: bi mundu ezberdin horietan –oinarrizko ikerketan eta industrian– funtzionatuko duten aukerak bilatzea.

**–Ikerketa-taldeetako baten buru ere bazara. Nola uztartzen da hori ikerketa-zuzendari izatearekin? Beste taldeburuak ez al dira jeloskortzen?**

–Ez, hor ondo moldatzen gara. Bi faktore daude. Alde batetik, nire taldean taldeburukide bat dago, Paolo Vavassori; ni ikerketa-zuzendaria naiz, ikerketa zuzenean jarraitu nahi dut, taldeburu gisa, eta horretarako taldeburukidea edukitzea oso lagungarria da. Bestetik, ikerketa-zuzendari naizen aldetik, boterea daukat beste gauza batzuetan, eta

<sup>26</sup> Ainara Garcia-Gallastegui teknologia-transferentziaren arduraduna da nanoGUNEen.

badakit hor gatazka egon daitekeela, esaterako, ekipamendu berria behar dugunean nire talderako edo beste talde batentzat. Baina orain arte ez dugu arazo handirik izan, oso era gardenean lan egiten baitugu. Gainera, ikerketa-zuzendari gisa lan administratibo handia dago, inork gogoko ez duena, eta, hortaz, pozik daude beste taldeburuak zama horretatik libratzen direlako.

**–Taldeburuek bilatu behar dute proiektuetarako finantzaketa. Horrek bai, horrek eskatuko die kudeaketa-lana ikertzaileei. Ez al dago beste modurik?**

–Zentro pribatuetan bai, baina publikoetan ez. Konpainia handietan, Hitachin, adibidez, dena enpresak ordaintzen du; baina gurea bezalako zentroetan, mundu osoan, zientzialariek dirua eskatu behar diete fundazioei, erakundeei edo enpresei, eta hori ohikoa da. Lan handia da, baina halaxe funtzionatzen du sistemak. Batzuetan, jendeak, batez ere seniorrek, aste osoan ez dute batere lan zientifikorik egiten, dirulaguntzak eskatzen edo kudeatzen ibili behar izaten baitute. Hamar ordu lan egiten baditugu, bederatzi ez dira ideia zientifiko berriak sortzeko; ez, hori ikerlari gazteagoek egiten dute; seniorrek denbora gehiago ematen dute kudeaketan eta antolaketan. Hori horrela da mundu osoan.

## KATEGORIAK ETA ERROTazioA

Puntu honetara iritsita, ezinbestean esplikatu behar dira zientziaren munduan ikertzaileak sailkatzeko eta bakoitzaren estatusa definitzeko erabiltzen diren izen eta kontzeptu batzuk:  *fellow, tenure track...* Pitarkek ematen ditu argibideak.

**–Errotazioa aipatu duzu lehen. NanoGUNEn ikertzaile nagusiak egonkorrak dira, baina gainerako ikertzaileak errotazioan ibiltzen dira.**

–Denbora guztian ari da hemendik jendea pasatzen, sartzen eta ateratzen. Pre-dokak eta post-dokak etengabe aldatzen dira. *Fellow*ak ere bai; horiek hiru edo bost urtez izaten dira hemen, kontratuaren arabera.

**-Zer dira *fellowak*, zehazki?**

-Izen hori nahiko ohikoa izaten da zientziaren esparruan. Ni Cambridge Visiting By-Fellow<sup>27</sup> naiz; Overseas Fellow<sup>28</sup> izena ere erabiltzen da batzuetan. Hemen, *fellow* izena beste esangura batekin erabiltzen dugu. Ikerbasquen, hasieran, Ikerbasque Senior Researcher izena erabiltzen zen; gero, horren ordean, Ikerbasque Research Professor izena erabiltzen hasi ziren. *Professor* horrek beste herrialde batzuetan konnotazio soziala ere badauka. Ikerbasque Professor horiek kontratu mugagabea dute. Ikerbasquen, gerora, *fellow* izena erabiltzen hasi ziren beste maila bat sortzeko aldi baterako kontratuekin; kontratu horiek bost urtera luzatuko ziren, *tenure track* modura ateratzen ziren.

**-*Tenure track*, zer da?**

-*Tenure* zer den esango dizut lehenengo: unibertsitateko irakasleak bere kontratua blindatua izateko duen eskubidea. Munduan kontzeptu hori sortu zen unibertsitateko irakasleek katedra-askatasuna izan zezaten, horrekin sormena ahalbidetuko zelakoan, sormenari oztoporik jarriko ez zitzaiolakoan, nagusien eta zuzendarien irizpideen gainetik. Horixe da *tenure* kontratua; sarri erabiltzen da Erresuma Batuan nahiz Estatu Batuetan. Bost urtera-edo *tenure* bilaka litekeen aldi baterako kontratuari *tenure track* deritzen.

**-Errotaziora itzulita, zein epetan eta nola gauzatzen da prozesu hori?**

-Ikerbasque eskaintakoa bost urteko kontratuekin datozen iker-tzaileei Ikerbasque Fellow deritze. NanoGUNEn halakoak baditugu, baina gurean ez dira *tenure track*, nanoGUNEn oro har ez baitira *tenure* bilakatuko. Bost urteko kontratua bukatzen dutenean, normalean zentrotik alde egin beharko dute, ebaluazio positiboa izan arren, Euskal Herriko beste leku batera ahal bada, baina nanoGUNETik kanpora. NanoGUNEn bost urteko kontratu hori bukatu duten zazpi Ikerbasque Fellowetatik lau Euskal Herriko beste zentzoren batean

<sup>27</sup> Urtebetetik beherako bisitaldien kasuan atzerriko ikertzaileek jaso dezaketen aintzatespena.

<sup>28</sup> Urtebetetik gorako bisitaldien kasuan atzerriko ikertzaileek jaso dezaketen aintzatespena.



geratu dira, eta gainerakoak haien jatorrizko lekuetara itzuli dira unibertsitate-lanpostuekin. Euskal Herrian gelditu diren lau horie-tatik, bat ere ez da hemen hazi edo hezi, lauak kanpotik etorri ziren nanoGUNEra. Gipuzkoa Fellowak ere izan ditugu nanoGUNEen, hiru urtez; bik bukatu dute, eta haietako bat orain EHUn dago, bestea, ber-riz, guk sorturiko Ctech-nano enpresan ari da lanean. Oso ikertzaile onak izan ditugu. Ikertzaile horiek beste leku batera joan behar izan dute, baina berriak etorriko dira. Horretan datza errotazioa.

### **–Orokorra da jokabide hori ikerketa-zentroetan?**

–Estatu Batuetan, bai; unibertsitate onenetan, bai; horietan beti esango dute: “Beste bat etorriko da”. Bestalde, gurekin egon eta orain beste toki batzuetan daudenak gure zentroaren eta gure ikerketaren enbaxadore izango dira, lau haizetara, eta horrela gure zentroak munda-zehar ospea lortuko du.

### **–Zer adinetako jendea dago ikerketa-taldeetan?**

–Araua hauxe da: hemen jende gaztea behar dugu. Nik ez ditut nahi izan karrera zientifikoa guztiz egina duten ikertzaile garrantzitsuak, ez; gure apustua potentzial handiko ikertzaile gazteak erakartzea izan da. Tira, ikerketan berrogei urtekoak ikertzaile gazteak dira, e! Adin horrekin ikertzaileak oraindik kokatzen ari dira, neurri batean. Gure helburua izan da ikertzaile gazte horiek mundu osoan ezagunak eta erreferenteak bilakatzea hemen gurekin daudelarik; alegia, errekonozimendua, aintzatespena, hemen dauden bitartean lor dezatela. Horiek horrela, ikertzaile nagusiak –seniorrak– berrogei urtetik gorakoak dira; *fellows*, 35-45 urte bitartekoak; post-dokak, 26-40 artekoak; eta pre-dokak, 23-30 ingurukoak. Dokore-tesia 26-30 urterekin bukatu ohi da. Eta *guests* ere baditugu, ikertzaile gonbidatuak. Hogeita bost inguru egongo dira une honetan. Astebeterako etortzen dira batzuk, hilabete baterako beste batzuk, hiru hilabeterako... edo urtebeterako.

### **–Hortaz, errotazioa ez da ikasturteka egiten.**

–Ez! Nik hemen kontratuak etengabe sinatzen ditut, urte osoan zehar. Miguel Odriozola, finantza-zuzendaria, gutxienez astean behin etortzen zait kontratuak sina ditzadan. Ikertzaile nagusiek eurek aukeratzen dituzte taldekideak.

### **-Deialdiren bat egiten da?**

-Lanposturen bat ateratzen den guztietan, prozedura jakin bati jarraitzen diogu: deialdiak publikoa izan behar du, edonork ikusteko moduan iragarri behar dugu. Kasuan kasuko ikertzaile nagusiak auke-ratzen du, azkenean, bilaturiko profilarik gehien egokitzen zaion hau-tagaia. Bere aukera justifikatu beharko du, baina berak hautatuko du.

### **-Guztira, zenbat ikertzaile eta ikasle pasatu dira hemendik?**

-2019aren amaiera arte, 644, baina horietatik asko -253- iker-tzaile gonbidatuak izan ziren; 140 gradu eta master ikasleak, eta 251k lan-kontratua izan zuten. Lan-kontratua izandako 251 horie-tatik, 43 tesia amaituta irten ziren. Nora joan ziren? 28, Akademiara -unibertsitateetara eta ikerketa-zentroetara, ikerketan jarraitzeko-; 13, enpresetara; eta 2, beste leku batzuetara, institutuan edo Lanbide Heziketan irakasle aritzeko.

Miguel Odriozolak, finantza-zuzendariak, osatu ditu datuak:

-Pertsonalaren % 35 inguru egonkorra da, eta % 65-edo errota-zioan dago. 2019an, 50 bat kontratu sinatu ziren, hilabete bakoitzeko lau, batez beste.

### **-Bide batez, zer eskema dauka nanoGUNEren egitura ekonomikoak?**

-Funtzionamendua hauxe da: Jaurlaritzak kopuru bat ematen digu dirulaguntza ez lehiakor baten bidez, urtero, 2008tik. Kopuru horrekin finantzatzen dugu gure jarduera ez ekonomikoaren zati bat, eta horren bidez estaltzen ditugu zentroaren egiturazko gastuak; horri esker za-baltzen dugu zentroa egunero eta ziurtatzen dugu oinarrizko egitura. Gero, hamar ikerketa talde dauzkagu, eta bakoitza bere proiektuak bilatzeaz arduratzen da; lortutako proiektuei esker jasotzen dute dirua ikertzaileak kontratatzeko eta abar. Deialdi publikoetatik zenbat eta proiektu gehiago lortu, orduan eta finantzaketa pribatu gehiago bila-tu behar dugu, bete behar dugun gutxieneko ratioa % 10ekoa baita. Ez dago kopuru absoluturik, portzentaje bat baizik; orekari eustera behartuta gaude.

## HAZKUNDEA, NEURRIAN

Ikerketa-proiektuak lortu beharra tranpa ere bihur daiteke zentroarentzat, baldin eta neurri bati eusten ez bazaio. Etxenikek arrisku horri buruzko ohartarazpena egin du.

–Pitarkek argi dauka zentro honek ez duela hazi behar neurri gabe, unibertsitateek, sarritan, egiten duten bezala: gehiegitan prekaritatean bizi izan direnez, askotan zakurraren antzera jokatzen dute, hezur bat daukanean hartu eta enpo beteta, ez baitaki gero janik izango ote duen. Hemen, nanoGUNEK garbi izan du ez duela gehiegi hazi nahi. Izan ere, gehiegi hazteak berekin dakar bizi guztian proiektu bila ibili beharra, sortu duzun horri eutsi ahal izateko, eta horrek eragotzi egiten dizu egin behar zenukeena egitea. Egitura handiegia sortzen baduzu, proiektuak behar dituzu egitura hori mantentzeko eta, horrela, proiektuak, berez bitarteko direnak, helburu bilakatzen dira. NanoGUNEK argi jakin du zer tamaina eta dimentsio eduki behar dituen bikaintasun zentro bat izateko, gehiegi hazi gabe. Horretan ere asmatu du Txemak.

Pitarkek hartuta dauka neurria.

### **–Zuk hamarreko langa ez duzu pasatu nahi.**

–Printzipioz ez, ez dut uste beharrezkoa denik, baina ez dut atea itxi nahi.

### **–Eta talde berririk sortuko balitz, zer arlotakoa izango litzateke?**

–Nire ustez, bio; egitekotan, bio. Ez dut uste orain talde berririk ireki behar dugunik, baina bat-batean bizpahiru hautagai on etorri zaizkit.

### **–Eskaintzak, hortaz, izaten dituzue.**

–Etengabe, eta gehienetan ezetz esan behar.

### **–Taldeburuekin harreman informalagoak ere lantzen dituzu, laneko zurruntasuna alde batera utzita.**

–Urtean behin, bi eguneko erretiroa egiten dugu ikertzaile nagusi guztiek eta nik, hamahiru lagunek. Azkenengora, 2019an, Ainara Garcia teknologia-transferentziaren arduraduna ere etorri zen. Angelun

egon ginen, Xiberta hotel historikoan<sup>29</sup>. Lehenengoa 2010eko urtarilean egin genuen, Bidanian, Iriarte Jauregian; bigarrena, 2011ko urrian, Hondarribiko Jaizkibel hotelean; eta, harrezkero, urriaren hasieran egin izan dugu urtero.

Erretiroen mapak alderik alde hartzen du Euskal Herria; Bidania eta Hondarribiaren ondoren, Arantzazun, Getarian, Legution, Larraingen, Hondarribian berriro, Mungian, Igantzin eta Angelun egon dira, urtez urte. Plana?

–Erretiroan gaudenean, bigarren egunean, goizez, mendian txangoa egitea gustatzen zait; hemen batzuk oso mendizaleak dira, baina baten bati kosta egiten zaio. Nafarroako leku hartan, Igantziko IrriSarri Land-en, *arborismoa* egin genuen.

Erretiroen kontu horrek Etxenikeren eskolakoa dirudi, bere ekosisteman erakusten duen estilokoa. Gidalerroak DIPCren sortzaileak berak azaldu ditu.

–“Etxenike ekosistema” deitzen duten zentroetako zuzendari eta zuzendari ohien zerrenda hauxe da: Andres Arnau, Javier Aizpuru, Daniel Sanchez-Portal, Ricardo Diez-Muiño eta Txema Pitarke. Aholku bakar bat eman izan diet: hilean behin bil daitezela elkarrekin bazkaltzera, denaz eta ez denaz mintzatzeko. *Misunderstandingen* bat, gaizki-ulerturen bat baldin badago, ez daitezela saiatu e-mailez eta urrutitik konpontzen: bazkaldu eta hitz egin dezatela. Eta oso ondo doakie. Nire kezkarik handienetakoa zen nire jendea elkarrekin ez haserretzea. Esperientziak erakutsitako oinarritzko arauak dira horiek.

---

<sup>29</sup> Hotel horretan egin ziren 1977an, Telesforo Monzonek bultzatuta, alderdi abertzaleen arteko elkarrizketak.



---

BOSGARREN ATALA  
**NANOJENDEA**



---

## KAFE-MAKINAREN EMAITZA

NanoGUNEren sarrera zabalean, ezkerretara, kafetegi moduko txoko bat dago, mahai eta aulki altuekin. DIPCK ere badu elkar-gunea. Maria Rezolak dauka esplikazioa:

–Horiek propio daude. Itxuraz, Estatu Batuetan eta Cambridgen-eta oso ohikoa omen da jendea kafearen inguruan elkartzea, ideiak partekatzeko, talde sentsazio hori sortzeko; horretarako daude mahaitxo horiek hor, jendearentzat. Izenak ere hala adierazten du, *Interaction area*, elkarri eragiteko tokia.

Gehiago edo gutxiago, beti izaten da jendea han, makinako kafearen usainetara bilduta. NanoGUNEren egoitza 7etan 24koa da, hau da, asteko edozein egun eta ordutan egon daiteke norbait han, laborategiren batean lanean. Zientzialariak ez dira batere zuhurrak denborarekin, ikerketa-lanak eskatzen dien guztia emango dute, batzuetan alferrik aritu direla iruditu arren. Hainbat herrialdetako jendea mugitzen da nanoGUNEan; 2019ko amaieran, 26 herrialdetako ikertzaileak zeuden. Guztien arteko hizkuntza, hitzetik hortzera darabiltena, ingelesa da. Komunitate anitz horren gobernantzak hari asko mugitzea eskatzen du eta, hala ere, nanoGUNE ez da burokraziak jotako zentroa; nanoGUNEren funtzionamendua azkarra eta arina da.



Bilgunea –Interaction Area– nanoGUNEren sarreran.



Nanojendearen artean, batzuek administrazio eta zerbitzuetan lan egiten dute, teknikariak ere badaude, baina gehienak zientzialariak dira. Eta nolakoak dira zientzialariak, zer ezaugarri dituzte, zer bizimodu-klase egiten dute? Andreas Bergerri eskatu dizkiogu lehen arrastoak; izan ere, nanoGUNEko ikerketa-zuzendaria den aldetik, erabat murgilduta dago giro horretan; baina, gainera, ibilbide luze eta aberatseko ikerlaria da.

Alemaniko ipar-mendebaldekoa da izatez Berger, Ruhr ibaia ardatz duen Alemaniako bihotz industrialekoa. Duisburg-en jaioa (1964), bertako unibertsitatean egin zituen fisikako ikasketak, eta doktoretza Aachen-eko Unibertsitatean. Dena dela, karrera zientifikoa Estatu Batuetan garatu zuen, Kaliforniako Unibertsitatean hasieran, Chicagoko Argonne laborategi federalean hurrena, eta IBM eta Hitachi enpresetan azkenik, harik eta nanoGUNEren proiektuan sartu zen arte.

### **-Fisika ikasteko bokazioa zenuen?**

-Ikastetxean bukatutakoan, urtebete eman nuen armadan, soldaduska egiten, eta bitarte horretan zer egin pentsatzen ibili nintzen. Fisikan, kimikan eta matematikan ona nintzen; historia eta hizkuntza ere gustatzen zitzaizkidan, baina, azkenean, fisika aukeratu nuen.

### **-Eta noiz konturatu zinen ikerlaria izan zintezkeela?**

-Laugarren eta bosgarren ikasturteetan gradu amaierako lana egin behar nuen, eta ikerketa-proiektu baterako dirulaguntza izan nuen. Gustatu egin zitzaidan, eta doktoretza begiratu nuen. Urte haietan -1989an-, egoera ez zen oso erraza; izan ere, jende askok ikasi zuen fisika, ez zegoen lanpostu askorik doktoretzarako, baina aukera on bat izan nuen Aachenetik gertu zegoen ikerketa-zentro handi batean. Han aritu nintzen lanean hiru urtez, eta doktoregoa atera nuen.

### **-Segidan, Estatu Batuetara joan zinen. Zergatik hara?**

-Nire asmoa zen bi urtez Estatu Batuetan lan egitea, Alemanian ikertzaile-karrerarako oso garrantzitsua baita Estatu Batuetan egon izana.

**–Hemen, ikerkuntza berria da, gutxi ezagutzen dugun mundua. Topikorik zabalduena zientzialari despistatuaren klixea izango da...**

–Bai, badaude zientzian eta ikerketan tradizio handiagoa duten herrialdeak; Alemanian badugu tradizio hori eta Ingalaterran ere badute. Baina, ez ezazula uste, Alemanian ere ez dituzte zientzialariak ezagutzen; Einstein bai, baina beste askorik ez. Hori gertatzen da zientzialarien mundua oso geldoa delako; idazleen mundua bezala. Gauza ez da norbaitek bidali dizun txioari sei segundotan erantzutea, gure mundua ez da horrelakoa. Ez gara batere onak zurrumurruen eta antzekoen aurrean azkar erreazionatzen. Kontua da jende gehienak ez duela astirik hartzen idazleentzat edo zientzialarientzat; bakar batzuek bai, baina gizartearen zati handi bat guregandik aparte dago, ezta?

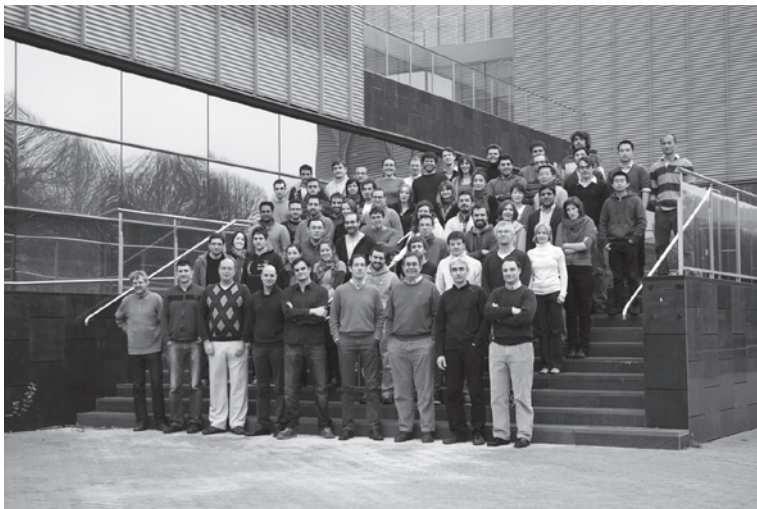
**–Bakartuta zaudetela uste duzu?**

–Ez da hori. Sarritan, jendeak espekulazioak egiten ditu ikerkuntzaren inguruan; zerbait oso berria asmatuko dela, adibidez, konputagailuetan. Tarteka izaten dira aurkikuntza sekulakoak, baina lan zientifiko gehiena urratsez urrats egiten da; banakako milaka lan egiten dira zerbaitera iritsi ahal izateko. Batzuetan, jendeak esaten du: “hori aurrerapen izugarria da!”; baina ez, aurrerapen mugatua da. Ez zait gustatzen zientziari buruz modu horretara hitz egitea, hori ez baita erreala. Zientzia garatzen da aurrerapen txiki asko metatuz, eta lan handia behar izaten da aurrerapen txiki horietako bakoitzean. Erritmo hori ez da egokia hain azkar doan mundu batentzat.

**–Zientziak pazientzia eta konstantzia izugarria eskatzen dituela, alegia.**

–Pazientzia, konstantzia eta asko hausnartzea; horregatik doa hain mantso gure lana. Aurreikuspenak egin behar dituzu, eta segidan esperimenduak, aurreikuspen horiek zuzenak ote diren frogatzeko. Askotan ez dira zuzenak izaten eta, orduan, errepikatu egin behar da. Interesgarria da oso, baina ez da edonorentzako lana. Graduiko ikasleekin ikusten dut nik: haien ideia da ezagutzea guk nola lan egiten dugun, zeinen interesgarria den ikerketa... eta ikusten dute zer-nolako frustrazioak jasaten ditugun; eta, askotan, ikasle on batzuek ez dute ondo erreazionatzen frustrazioaren aurrean. Esaten diet:

“Ikerketan jardun nahi baduzu, beharrezkoa duzu frustrazioarekin bizitzeko gaitasuna”.



Nanojendea (2012).

**–Beraz, pazientzia, konstantzia, frustrazioa eramaten jakitea. Besterik?**

–Frustrazioarena ez da gertatzen ikerketan bakarrik; batzuetan frustratuko zara artikulu bat ez dizutelako argitaratu nahi halako al-dizkarian; ikaslea frustratu egiten da: “Ia urtebete daramagu honetan lan egiten, eta ez digute argitaratu nahi...”. Esaten diet: “Eta zer? Ez da ezer gertatzen! Gaur ostirala da, astelehenean zuk baduzu lana hemen, eta nik ere bai. Salmentan zabiltzanean, bezeroak erosketarik egiten ez badizu, hurrengo hilean ez duzu lanik izango”. Hortaz, gurea joan daiteke oker, baina ez beste langile batzuentzat bezain gaizki. Zientziaren munduan frustrazioarekin bizi beharra dago.

**–Lehentxeago paralelismoa markatu duzu zientzialariaren eta literatoaren artean. Zertan datza antzekotasun hori?**

–Kasu bietan sormen-prozesua da muina. Ezagutza berria ari zara sortzen, edo adierazpide berria, eta bi prozesuak dira konplikatua,

biek eskatzen dute denbora. Eta hain ziztu bizian doan gure mundu honetan, minutuero istorio berri bat sortzen den honetan, diziplina bata zein bestea ez dira erakargarriak gertatzen, batez ere etengabe zerbait berria behar duten gazte horientzat. Oso zaila da nire alaba konbentzitzea liburu bat irakur dezan; istorio konplexu bat leitu, hainbat pertsonaiarekin, trama askorekin, ideia anitzekin... Hor, bide batez, zure bizitzaz hausnartzeko aukera daukazu, eta mundu osoaz, baina jendeak ez du astirik hartzen horretarako, bereziki gazteek, adikzioa baitaukate minutuero istorio berri bat jasotzeko, argazki berri bat... Eta ez zaie tokirik geratzen gauza sakonagoetarako, ulertzeko eta esploratzeko denbora exijitzen duten horietarako. Uste dut berdin gertatzen dela hori literaturarekiko eta zientziaren munduarekiko.

**-Badirudi gogoko duzula literatura.**

-Bai.

**-Zer irakurtzen duzu?**

-Denetarik; % 60, ingelesez, eta gainerakoa, alemanez. Orain Winston Churchill buruzko biografia berri bat ari naiz leitzen.

## KONTRAPLANOA

Itziar Otegui (Donostia, 1984) nanoGUNEko *Outreach Manager* da, hau da, komunikazio-arduraduna, 2012ko irailaz geroztik. Bere egin-kizuna da gizartean ezagutzera ematea ikerketa-zentroaren martxa, bertako komunitatea eta zientzialariek egiten dutena. Horrek eskatzen du ikertzaileekin harreman estua izatea.

**-Nola ikusten dituzu zuk zientzialariak?**

-Gehienak jende normala dira, zu eta ni bezalakoak; goizean esnatu eta kosta egiten zaie lanera joatea... Gero, pasio handiarekin lan egiten dute. Pentsatzen dut pasiorik gabe oso zaila izan behar duela zientziaren bidean aurrera egiteak. Egin behar duzu, atzokoak ez badu funtzionatu, beste zerbait pentsatu edo beste zerbait probatu; gero, emaitza ikusi, frustratu berriz ere, berrirori hasi...; eta horrela behin eta berriz, ondo atera arte. Pasiorik ez balute, lurra joko lukete.

Pertsona normalak direnez, egongo dira egun batzuetan askoz pasio handiagoarekin, eta beste batzuetan, berriz, jota. Jende azkarra da, horretan zalantzarik ez; batzuk oso azkarrak. Jakin-mina daukate gauza askori buruz: politika, kultura, ekonomia, klima-aldaketa, kutsadura, ongizatearen gizartea..., gizateriaren kontuak, oro har. Jakin-min handiko jendea ezagutu dut, ondo hezia, informatua eta iritzi propio eta kritikoa lantzeko gaitasuna daukana. Dena ulertu behar dute, galdera-ikurretik zintzilik beti... Eta eszeptizismo puntua ere nabari zaie; ez denei, e!

### **–Psikologikoki sendoak izan beharko dute, behin eta berriro porrot egin eta saiatzen segitzeko.**

–Bai, eta beheraldiak izango dituzte –izan, badituzte–. Baina berriro altxa, berriro hasi...

Maria Rezolak zuzeneko harremana izan du zientzialariekin, batez ere nanoGUNEren hasiera hartan, zentroa osatzen joan zen prozesuan. Kafe-makinan dauka begiratoki aparta.

–Kafe-makinan askotan osatzen dira taldeak; jendea kafea hartzen egoten da eta beren gauzez aritzen dira, denbora luzean. Ikusten duzu denak daudela serio eta pentsakor. Nik uste dut ez dituztela asko be-reizten bizitza pertsonala eta profesionala. Guk egiten ditugu gure zortzi orduak, bukatzen duzu, etxera joaten zara eta zure mundua daukazu. Nik uste hauek, sarritan, hemengo mundua etxera eramaten dutela; eta hori, zentroan ordu asko sartu ondoren.

### **–Zenbat ordu izan daitezke?**

–Ez dakit, baina zu bazoaz etxera, eta oraindik jendea geratzen da hemen. Laborategian zerbait egiten ari baldin badira, proba bat edo analisi bat, horrek denbora eskatzen du. Jaisten dira eta joaten dira ikustera ea lagina zertan dagoen, eta bi ordura berdin; lotura izugarria daukate hor. Idazten ari direnean, berriz, *paperak* elkarrekin idazten dituzte; ikusten duzu jendea bilduta ostiral arratsalde batean ez dakit zer ordutan, serio-serio hizketan. Edo asteburuan hemen ondotik pasatu, eta argia piztuta dago; jendea lanean dabil. Badago tartean mentalitate-kontua ere...



Nanomaterialen laborategia.

### **-Jatorriaren arabera?**

-Txinatarrak eta errusiarrak-eta asko daudenez, lan egiteko beste joera bat daukate, ezta? Agian hemengo ordutegia bukatu eta aste-buruan ez dira etorriko, baina lehen nioen bezala, hemen batzuk larunbat eta igandeetan etortzen dira, eta esaten duzu: “Jende honek ez du deskonektatzen edo... honek ematen dio bizia, ezta?”. Hasteko, herrialdea aldatzen dute lanarengatik. Adibidez, Andreas Berger Estatu Batuetatik etorri zen familiarekin. Eta asko daude horrela: etorri dira, familia ekarri dute, umeekin, herrialde berri bat, hizkuntza... Lanari izugarritzko garrantzia ematen diote; bizitza pertsonala horren baitan jartzen dute. Nire ustez bizitza pertsonala asko baldintzatzen du ikerlariaren langintzak.

### **-Zientzialariaren topikoa -despistatua eta abar- betetzen da?**

-Nik uste dut baietz. Ez guztiak, e! Denak ez dira Einstein estilo-koak, baina batzuk izan ditugu horrelakoak. Ikusten dituzu pasilloan doazela beren munduan sartuta. Batzuetan harritu egiten zaitu, hain azkarrak izan, eta gero igual administrazioko tramite xinpleetan galdu

egiten dira; zuretzat oso argia dena kosta egiten zaie ulertzea. Bizi dira beren munduan: atomoak, eta partikulak, eta energiak...

### **-Gauzak xinpleak problematizatu egiten dituztela?**

-Gauzak sarritan zalantzan jartzen dituzte, ezta? "Hau zergatik, eta bestea...". Askotan, ematen du edozein txiste esanda ere ez dizutela ulertzen. Gero, kulturalki badaude diferentziak. Errusiar batzuk, adibidez, itxiagoak dira, hotzagoak.

### **-Eta txinatarrak?**

-Nazionalitate batzuetakoek beren taldeak osatzen dituzte. Nahasten dira besteekin, baina txinatarrak, adibidez, ikusten dituzu hamabi eta erdietan denak elkarrekin geratzen direla bazkaltzera joateko, eta errusiarrek ere denak elkarrekin. Orain, baditugu hainbat Hego Ameriketakoak, eta horiek ere taldea osatzen dute. Azkenean, zure hizkuntza, zure ohiturak eta zure gauzak bilatzen dituzu.

### **-Alemaniarrek ere komunitatea egiten dute?**

-Baietz eta ezetz esango nuke. Nik uste ohituta daudela bidaiatzen, Europan lan egiten; orduan, ikusten dira alemanak elkarrekin, baina agian ez dute behar komunitatea, indibidualagoak dira. Ohiturak ere ez dituzte hemengoak hain ezberdinak; aldiz, txinatar, errusiar edo indiarrekin alde handiagoa dago.

### **-Zer diozu indiarrei buruz?**

-Indiarrak, alde batetik, oso modernoak dira, munduan dabil-tzalako eta edozein tokitan lan egiten dutelako; baina, betiere, beren ohiturak mantentzen dituzte.

### **-“Nazio batu” hauek nola konpaktatzen dira?**

-Gazteagoek pintxo-potea egiten dute, afari batzuk, sagardote-gietako itzuliak... Askotan ez daukate inor hemen, eta, azkenean, nanoGUNEko lankideak familia dira. Hemen, urtean behin, antolatzen da nanolunch internazionala, *International Lunch*; bakoitzak ekartzen du bere herrialdeko janari tipikoren bat, esplikatzeko dizute zer den, eta hori da elkartzeko beste modu bat.

### **–Zer dakite Euskal Herriari buruz?**

–Oso urrutitik datozenek ez dakite askorik, alemanek eta, bai. Klaseak eskaintzen zaizkie, euskara eta gaztelania, dohainik. Gehienek gaztelera hartzen dute, baina batzuk euskarara joaten dira. Nik uste, orokorrean, nahiko ondo bizi direla hemen. Esaten dute jendearen aldetik integratuta sentitzen direla. Gero iparraldeko herrialdeetara-eta joaten direnek igartzen dute, batez ere, hori: “Ze ondo egon ginen Donostian!”

## ZAZPIETAN HOGEITA LAU

Miguel Odriozola nanoGUNEko finantza-zuzendariak kudeatzen ditu lan-kontratuak, nominak, eta giza baliabideei dagozkien lan administratiboak; hau da, bera da pertsonen kudeaketa-prozesuaren arduraduna. Horren barruan, toki berezia hartzen du kanpotik datozenentzako harrera-sistemak.

–Batzuei dena esplikatatu behar zaie; ez dakite ezta osasun-sistemak nola funtzionatzen duen ere. Hortaz, beharrezkoa da pertsona horrekin eseri eta dena azaltzea: osasun-arreta, zergen sistema, zer paper atera behar dituen administrazioan...; poliziarenera joan behar dute atzerriarrentzako AIT txartela ateratzera, erroldatu egin behar dira, kontu-korronte bat ireki behar dute... Badugu *Welcome Plan* bat, hemen lurreratzea ahalik eta errazena gerta dakien.

### **–Etxebizitzari dagokionez, nola moldatzen dira?**

–Guk ez dugu etxebizitzarik eskaintzen, baina Donostiara etortzen diren ikertzaileak Talent Housera<sup>30</sup> joan daitezke aldi baterako. Talent House Udalak kudeatzen du; Baenako Dukearen kalean dago, toki zoragarrian, eta hor apartamentu batzuk daude. Ikertzaileak gehienara urtebetez bizi daitezke hor. Maila goreneko ikerlarientzat dago pentsatua, post-dokentzat pre-dokentzat baino gehiago. Hala ere,

---

<sup>30</sup> Talent House Etxenikeren ideia izan zen; Odon Elorza sozialistak gobernatutako Udalak bere egin, eta 2011. urtean zabaldu zuten. Etxenikeren idatzi bat dauka horman, zientziaren balio kultural, ekonomiko eta estetikoari buruzkoa.



tokirik egonez gero, edozein ikertzaile onartzen dute. Modu ona da Donostian kokatzeko.

### **-Lehen lan egin zenuen enpresekin alderatuta, zer ezberdintasun ditu nanoGUNEek?**

-Badago gauza bat funtsezkoa, eta zera da, ikerketaren mundua ez dela enpresa pribatuaren parametroetan mugitzen. Esaterako, ba-koitzaren denbora; etortzen zara larunbat batean, edo etortzen zara gauzez, eta hemen topatuko duzu lanean dabilen jendea: ikerlariak esperimentuak egiten, edo dokumentu bat idazten, edo dena delakoa egiten. Niri beti esplikatu izan didate ikerketa dela, azken batean, lan-mota bat norberak bere buruarentzat egiten duena. Norbait doktore-tesia egiten ari bada, bere ikertzaile-karrera eraikitzen ari da; eta ikertzaile post-doka berdin, bere karrera egiten ari da, hemengo egonaldia amaitzen zaionean beste toki batera joan ahal izateko. Hortaz, bizimodu horretan, lanari emandako denbora ez da baloratzen enpresa pribatuan bezala.

### **-Hemen ez da fitxatzen.**

-Bueno, fitxatzea derrigorrezkoa da, legez, enpresa guztietan. Guretzat konplexua da fitxaketaren kontua; izan ere, bat bidaiari dabilenean, zenbat ordu fitxatzen ditu? Noiz hasten da lanean eta noiz bukatzen du? Ikerketaren munduan, ez da erraza hori neurtzea. Hemen, hain zuzen ere, beste hau bilatzen dugu: erabateko askatasuna. Atea ixten dugu itxi behar delako, ez diezaguten lapurretarik egin; bestela, zabalik egongo litzateke eguneko hogeita lau orduetan.

### **-Bakoitzak bere giltza dauka?**

-Bai. Harrera itxita dagoenean, bakoitza bere giltzarekin sartzen da.

### **-Hortaz, eraikina bizirik dago etengabe?**

-Eraikina prestatuta dago 24 orduetan sartu ahal izateko. Laborategietan, segurtasun-sistemak dauzkagu, ikertzaileak bakarrik diharduenean arriskuak ekiditeko. Eraikina pentsatuta dago martxan egoteko eguneko 24 orduetan, urteko egun guztietan. Badago, gainera, beste faktore hau ere: hemen familiarik ez eta oraindik gazteak diren

horrenbeste kanpotar daukagunez, lanari denbora asko emateko gaitasuna dute. Ikertzaileen eta beste profesional batzuen arteko diferentzia denboraren erabileran datza. Izan ere, enpresa batean proiektu bat egiten denean, langileak fitxatu egiten du, alegia, orduen kontrola eramaten da jakiteko proiektu horrek zer kostu daukan; eta batzuetan ezin zaio horrenbeste denbora eman, defizitarioa gertatzen delako. Hemen, neurri hori oso konplikatu da; egunean zortzi ordutik gora izaten dira, behar diren guztiak, beste modu batera lan egiten ohituta daudelako, behar den denbora guztia emanda.

Andreas Berger ikerketa-zuzendariak kezka apur batekin bizi du laborategiak noiznahi zabalik egote hori.

–Izan ere, batzuetan, arriskutsua izan daiteke. Sarritan esaten diet ikertzaile juniorrei asteburuetan ezin dutela bakarrik lan egin laborategietan, gutxienez bi pertsonak egon behar dutela, zer gerta ere. Zorionez, gorabehera txiki bat besterik ez dugu izan orain arte, eta gertatu zen ikertzaileak sandaliak zeramatzalako eta ez zapatak; ondorioz, oinetako azalean arazoa izan zuen. Laborategietan debekatuta dago sandaliek inbiltzea, baina batzuetan jendeak ez du arretarik jartzen bere segurtasunean.

Ikertzaileek lanean horrenbeste ordu ematearen arrazoiak Pitarkek aletu ditu.

–Ikertzaileak normalean ez du lan egiten zentroak eskatzen dionari begira edo zentroak eskatzen diolako. Ikertzaileak lan egiten du jakin-mina duelako eta komunitate zientifikoaren aintzatespena bilatzen duelako. Enpresa batean, nagusiak aginduko dizu zer egin behar duzun; hemen, nanoGUNEen, taldeburuak esango dio ikertzaileari zer egin behar duen. Ikertzaile nagusiak ez du nahitaez lan egiten nanoGUNE oso zentro ona izatea nahi duelako –baita ere, baina hori ez da izango segur aski arrazoi nagusia–; ikertzaileak bere buruarentzat egiten du lan, piano-jotzaileak, idazleak edo edozein artistak bezala. Nazioarteko komunitate zientifiko bat dago hor, eta ikertzaileak komunitate horretan ospea irabazi nahi du. Puntan egon nahi izaten dugu, ezagutzaren muga, eta horretarako lan handia egin behar izaten dugu, batzuetan, agian, hamar edo hamabi ordu egunean.

### **–Horregatik daukazu zuk konfiantza haiengan.**

–Horrexegatik. Tesiarekin gauza bera gertatzen da; doktore-tesia egilearentzat da. Zentrorako ere bai, baina, batez ere, doktore izango denarentzat. Pixka bat muturrean ari naiz, e! Baina horixe da ikertzailearen irudi idealizatua, ikertzaileak lan egiten du ezagutzaren muga gainditu nahi duelako. Goizean, ohetik jaikitzean, batzuetan besterik ez dugu pentsatzen: “Horri nola heldu? hori nola egin? hori nola aurkitu? esperimentu hori nola burutu? korapilo hori nola askatu?”. Korapiloa askatu nahian, afaldu eta gero lanera joango naiz esperimentuaren edo kalkulu baten emaitza ikusi nahi dudalako, emaitza jakiteko irrikan nagoelako. Egutero ez da hala izango, baina horixe izaten da sarritan ikertzailearen jokabidea. Niels Bohr-ek, adibidez, atomoaren egitura ikertzen zebilela, esaten zuen gau eta egun egiten zuela lan. Bohrrek ez zuen bilatzen atomoaren egitura unibertitateak hala eskatzen ziolako; gau eta egun egiten zuen lan atomoaren egituraren korapiloa askatu nahi zuelako! Gau eta egun ez zuen besterik pentsatzen! Handik urte batzuetara, Carl Friedrich von Weizsäcker fisikari gazteak Bohr bisitatzeko aukera izan zuenean hauxe idatzi zuen alemanez bere egunkarian Bohri buruz<sup>31</sup>: “Er leidet am Denken”, alegia, “pentsatzearen gaitza du”!

### **–Tentsio horri euts dakiok mugarik gabe?**

–Horrexegatik behar ditugu ikertzaile gazteak. Eta badakizu beste gauza bat? Puntako ikerketa egiteko behar-beharrezkoa da... sormena! Dena oso bideratua egonez gero, gure ekarpenak ez dira inoiz izango benetako aurrerapena ekarriko duten horietakoak; dena oso bideratuta baldin badago, bidean aukera asko galduko ditugu. Horixe da ikerketaren historiak behin eta berriro erakutsi diguna. Aurrerapen zientifiko eta teknologiko garrantzitsuenak etorri dira bideratu gabeko oinarritzko ikerketatik. Ikerketa bideratua, hau da, ikerketa aplikatua ere egin behar da, noski, baina oinarritzko ikerketa alde batera utzi gabe.

<sup>31</sup> Carl Friedrich von Weizsäcker: *Wahrnehmung der Neuzeit -Aro Modernoaren Pertzepzioa-* (1985).

### **–Literaturarekin hartzen diot antza.**

–Izan liteke. Ikerketan, behin eta berriro, bilatzen ez dugun hori topatzen dugu, eta horiek izaten dira gehienetan lorpen garrantzi-tsuenak, benetako haustura ekarriko dutenak. Literaturan bezala, askatasuna eta sormena funtsezkoak dira ezagutzaren muga egoteko eta ezagutzaren muga zeharkatu ahal izateko.

## GOBERNANTZA

### **–NanoGUNEren egitura eta funtzionamendua azalduko dizkiguzu?**

–Egiturari dagokionez, gure barne-harremanak pixka bat kaotikoak dira. Hau ez da ohiko enpresa: ohiko enpresa batean dena oso egituratua dago; badago zuzendaria, zuzendaritza-taldea..., eta eguna bileretan emango dute. Nik ez ditut nahi izaten bilera asko. Astero bilera bat egiten dut ikertzaile nagusi guztiekin, ordubetkoa gehienez. Bilera hori Andreasek kudeatzen du, eta bera ez badago, neuk deitzen dut batzuetan. Hemen ikertzaileak kongresuetan ibiltzen dira denbora guztian, lankidetzat-bisitak izaten dituzte munduko beste unibertsitate eta ikerketa-zentro batzuetan, eta, beraz, gutxitan egoten gara denok asteroko bilera horietan. Urtero egiten dugun erretiroan bai, hor denok egon behar dugu. Asteroko bilera ondo dago gauza berriak ateratzeko, hausnarketa estrategikoak egiteko, taldeen ikerketa-lana partekatzeko eta abar. Bestalde, zuzendaritza-talderik ez daukagu. Orain beste gauza bat dugu, Jaurlaritzak eskatuta: Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sarean akreditatuak egoteko eta, beraz, dirulaguntzak jaso ahal izateko, baldintza batzuk bete behar ditugu, eta horietako bat da 2020. urterako kudeaketa-sistema zertifikatua izatea, UNE arau bati jarraituz.

### **–Eta hori nork ematen du?**

–AENORek<sup>32</sup> edo antzeko bulegoren batek; zertifikatzaile zertifikatuek betiere. Gure kudeaketa-sistema SGS enpresak zertifikatu zuen, 2017. urtearen bukaera aldera. Sistema horri atxikitzea baliagarria izan

<sup>32</sup> AENOR: Asociación Española de Normalización y Certificación.

da gauza batzuetarako. Kudeaketa-sistema horren baitan egitura berri bat sortu genuen; UGIDi deitzen diogu, alegia, ikerketa gehi garapena gehi berrikuntza kudeatzeko unitatea. Nik gauzak kudeatzeko modu propioa daukat; denekin hitz egiten dudanez, guztiaren jakinaren gainean egoten naiz, baina onartu behar dut agian koordinazio falta pixka bat zegoela, jendeari gustatzen baitzaio besteek zer egiten duten jakitea. Sortu dugun UGIDi honekin, ustezko koordinazio falta horri heldu diogu, nonbait.

### **-Besteen berri jakin beharra dagoela, alegia.**

-Besteen berri jakin "nahi" izatea. Batzuek estimatzen dute hori. Honako hauek biltzen gara UGIDi unitatean: Miguel Odriozola finantza-zuzendaria, Andreas Berger ikerketa-zuzendaria eta hirurok; eta gero managerrak, hau da, arloetako arduradunak: Ainara Garcia-Gallastegui teknologia-transferentziaren arduraduna, Gorka Arregui azpiegitura-arduraduna, Itziar Otegui komunikazio-arduraduna, Yurdana Castelruiz proiektu-arduraduna eta Gorka Pazos kanpo-zerbitzuen arduraduna. Urtean hiruzpalau aldiz biltzen gara. Horixe da kudeaketa-sistema zertifikatu horren baitan sortu behar izan dugun egitura berria; gauza batzuetarako baliagarria izaten da. Gure jarduera pixka bat berezia da.

### **-Zertan?**

-Adostasuna bilatzen dugu beti; baina erabakiak aho batez hartzerik ez badago, bozketarik ez dugu egiten. Cambridgen eta Harvarden ere hala izaten da, ikerketaren munduan, oro har, hala izaten da. Zentroaren ikerketak hartu behar duen norabidea ez da bozkatzen, eta ikerketa-talde bakoitzean hurrengo ikergaia zein izango den ere ez da bozkatzen, ikertzaile nagusiek erabakitzen dute. Adostasuna bilatzen dugu beti, baina estrategia utzi behar da...

### **-Noren eskuetan?**

-Zuzendaritzaren eskuetan. Zuzendariak entzun egin behar du, eta bere eginkizuna ondo betetzen ez badu, beste bat izendatu behar da. Eta hori, zuzendariaren izendapena, zentroaren bazkideen eskuetan

dago, hau da, zentroaren jabeen eskuetan. Bestela, interesak gurutzatu egiten dira eta gauzak korapilatu egiten dira.

**-Interesak, norenak?**

-Pertsonenak.

**-Ikerlarien arteko interesen talka?**

-Bai, gerta liteke. Horrexegatik, besteak beste, estrategia ez da bozkatu behar. Halaxe izaten da gure erreferentzia diren ikerketa-zentroetan eta unibertsitateetan.

**-Interesen gurutzaketa esaten duzunean, arlo batzuetako eta besteetako ikerlarien artekoa da ala gehiago da maila pertsonalekoa?**

-Ikertzaileen artean bakoitzak bere interesak izaten ditu, normala da, baina estrategiak guztiaren gainetik egon behar du. Estrategiak lerro nagusiak adierazi behar ditu. Jakina, jendeak dioenari, jendeak pentsatzen duenari kasu egin behar zaio, zalantzarik gabe. Kontuan hartu behar ditugu guztien iritziak, eztabaida ahalbidetu eta bultzatu behar dugu, gure aberastasuna hortik baitator. Erabakia, ordea, zuzendariak hartu behar du. Egingo al dugu bozka ea mikroskopio elektronikoa ala lurrungailua erosiko dugun? Ba, ez. Eztabaida bai, baina bozketa ez.

**-Ez duzu ikusten bideragarria halako sistema.**

-Esadazue zer behar duzuen, behar ditugun gauzen zerrenda osatuko dugu eta eztabaidatuko dugu. Urtero zerrenda bat egiten dugu bakoitzak behar dituen edo nahi dituen lanabes berriekin. Hori ikusita erabakitzen dugu. Nortzuek erabakitzen dute? Andreas Bergerrek eta nik. Andreasek proposamena egiten dit, zerrenda hori ikertzaile nagusi guztiekin aztertu eta gero, eta erabakia nirea da, aurrekontuei begiratuta. Normalean kasu egiten diot, bera horretan jakituna baita.

**-Eta zuk nori ematen dizkiozu kontuak?**

-Hau irabazi asmorik gabeko elkarte da. Hemen ez dago patronaturik, bazkideak ditugu. Nortzuk diren? DIPC, EHU, Gipuzkoako Foru Aldundia eta hiru enpresa: CAF, Petronor eta Ikor.

Zuzendaritza-batzordea daukagu, eta hor bazkide guztiek ordezkari bana dute. Gure kasuan, bazkideen batzordea eta zuzendaritza-batzordea bat datoz. Bazkideen batzordeak aurrekontuak onartu behar ditu. Urtean bi bilera egiten ditugu; bata urtea bukatu aurretik, hurrengo urteko aurrekontuak onartzeko, eta bestea ekainean, aurreko urteko kontuak onartzeko. Nik bi bilera horietan dena azaltzen dut.

### **-Azaltzen dituzu ez diru-kontuak bakarrik.**

-Dena: diru-kontuak eta zentroaren nondik norakoak. Lehendakaria bazkideetako bat da, eta bazkideak erakundeak dira. Hainbat urtez, lehendakaritza DIPCren eskuetan egon da, eta DIPCren ordezkaria Pedro Etxenike izan denez, nanoGUNEko lehendakaria Pedro izan da. Pedrok ez du pazientzia handirik izaten. Bere agindua izan da, urteetan, gehienez ordubeteko bilerak egitea; ordubete emanda, bukatu behar izaten zen... Orduan, hor tarte handirik ez da egoten. Nik aurkezpena egiten dut, eta orain arte dena ongi. 2019ko otsailean lehendakari berria izendatu genuen. Orain, CAFek dauka lehendakaritza; CAFen ordezkaria da, beraz, gure lehendakari berria: Javier Martinez Ojinaga, bermeotarra. Lehendakari bikaina.

### **-Hortaz, kexarik ez dago.**

-Orain arte kexarik ez da egon, ez; nire aldetik ere ez. Gure egitura bitxi samarra da. Zentroaren bultzatzailea eta babeslea Eusko Jaurlaritza da; baina Eusko Jaurlaritza ez da bazkide.

### **-Bazkideak ez dira akziodunak?**

-Ez. Hasieran, zentroaren bazkide izateko, bakoitzak 600 euro jarri zituen, eta gero urtean 6.000 euro. Gero, kuota horiek pixka bat jaitsi ziren. Horixe da dena. Zentroa, formalki, bazkideena da, baina izatez eta praktikan, Jaurlaritzak zehazten ditu helburuak. Jaurlaritza ez dago bazkideen batzordean, ezta zuzendaritza-batzordean ere; baina bilertara Jaurlaritzaren bi ordezkari gonbidatzen ditugu: Teknologia eta Estrategia zuzendaria eta Unibertsitate eta Ikerketa sailburuordea. Hortaz, nik, berez, nori ematen dizkiot kontuak? Formalki, zuzendaritza-batzordearen aurrean ematen ditut kontuak; baina, praktikan, Jaurlaritzari ematen dizkiot, Teknologia eta Estrategia zuzendariari batez

ere. Arantxa Tapiak garaiko Ekonomiaren Garapen eta Lehiakortasun sailburutza hartu zuenetik, dena oso egituratua dago. Urtero ebaluazio bat egiten digute, kuantitatiboa batez ere: hainbeste argitalpen, hainbesteko kanpo-finantziarioa eta abar. Hortxe ematen ditut nik kontuak.

## FINANTZAK

NanoGUNEren ekonomia-eskema Miguel Odriozola finantza-zuzendariak zirriboratu du:

–Diru-sarreraren % 50, gutxi gorabehera, Jaurlaritzatik dator, Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Sailetik, zenbait programaren bitartez. Garrantzitsuena Emaitek da; programa ez lehiakorra da, alegia, teknologia-zentroak eta CICak bakarrik aurkez daitezke. Gero, ikerketarako Elkartek programa dago. Bi iturri horien baturak % 50 inguru ematen digu. Europako dirulaguntzak % 15era iristen dira, gutxi gorabehera; Espainiako gobernuaren programetatik beste horrenbeste heltzen da; % 10 iturri pribatuetatik dator; % 5, Gipuzkoako Foru Aldunditik; eta apur bat, Eusko Jaurlaritzako Osasun Sailetik eta Hezkuntza Sailetik. Ikerbasque fundazioak, bestalde, Ikerbasque ikertzaileen soldaten zati handi bat ordaintzen du.

Eskema horren gainean, kopuruak eta beste xehetasun batzuk marraztu ditu Pitarkek:

–2019ko gure aurrekontua 7,4 milioi eurokoa izan zen. Jaurlaritzaren Ekonomiaren Garapen eta Azpiegitura Sailak 3 milioi inguru jarri zituen Emaitek programaren bitartez; Elkartek deialdi lehiakorren bidez, beste zerbait lortzen dugu. Hori, guztira, gure aurrekontuaren erdia baino gehixego da. Guk kudeatzen dugun 7,4 milioi euroko aurrekontuari milioi bat euro gehitu behar zaizkio, Ikerbasque ikertzaileen soldatari dagozkionak, zuzenean Ikerbasquetik kudeatzen direnak. Bestela, Hezkuntza Sailetik oso gutxi datorkigu. Zergatik? Gu –CICak– Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Sailarenak omen garelako. Baina gure zentroak ez luke sailburutza batena izan behar, gure zentroa Eusko Jaurlaritzaren apustua da! Osasun Sailetik ere zertxobait lortzen dugu, eta beste zertxobait Gipuzkoako



Foru Aldunditik. Aurrekontuaren beste erdia Euskal Herritik kanpoko deialdi publikoen eta kontratu pribatuen bitartez datorkigu; hori dena finantzaketa lehiakorra da, hau da, ikerketa-proiektuak aurkezten dituzten beste ikerketa-talde batzuekin lehiatu behar izaten dugu gure proiektuen finantziazioa lortzeko.

### **–Aurrekontuaren 7,4 milioi euro horiek zertan joaten dira?**

–Erdia, gutxi gorabehera, lan-kontratuetan gastatzen dugu; beste erdia zentroaren funtzionamendura doa. Zentroaren funtzionamenduaren kostua pertsona guztien artean banatuz gero, pertsona bakoitzari dagokion benetako kostua lan-kontratuaren kostuaren bikoitza da, gutxi gorabehera. Demagun ikertzaile bat kontratatzen dugula; ikertzaile horrek hemen lan egin ahal izan dezan, eraikina behar dugu, eraikin horrek egunero atea ireki behar ditu, harreran pertsona bat behar dugu, proiektu-arduraduna behar dugu, ordenagailuak, argia piztu... Hori dena zeharkako kostua da, eta guztia batuta, zuzeneko kostua baino gehiago ateratzen zaigu.

### **–Kontua da, azken batean, Jaurlaritzaren esku zaudetela. Zer eskatzen dizue Gobernuak?**

–Eta horrela pozik gaude! Jaurlaritzaren babes osoa izan dugu beti. Lehen, kontu hau ez zegoen egituratua; orain, bai. 2015ean dekretu bat atera zuen Jaurlaritzak, eta zenbait bloke planteatzen ditu. Lehenengo, I+G jardueraren nahasketa; oinarritzko ikerketa, ikerketa industrial eta garapen esperimental egin behar ditugu, proportzio zehatz batzuekin: % 60, % 30 eta % 10, hurrenez hurren. Oinarritzko ikerketaren emaitzak erakusteko, ikerketa-lanak argitaratu behar ditugu nazioarteko aldizkaririk ospetsuenetan; ikerketa industrialaren bitartez, patenteak atera eta ustiatu behar ditugu; garapen esperimentalaren bidez, enpresa berriak sortu behar ditugu eta hemengo beste enpresa batzuetan negozio-lerro berriak irekitzen lagundu behar dugu. I+G jardueraren nahasketa hori neurtzea zaila izaten da; baina nolabait neurtzen dugu. Dirulaguntza bakoitzari etiketa bat jartzen diogu, diru horrekin zer ikerketa-mota egiten dugun adierazita. 2014an, dekretuaren zirriborroari alegazioak aurkeztu nizkion, gutun bat bidali nuen alegazioekin...

Pitarke gutun horren bila abiatu da ordenagailura; laster azaldu zaio. Bere argudioen funtsa beste dokumentu batean ageri da; hain zuzen ere, nanoGUNEren hamargarren urteurreneko diskurtsoan (2019-01-30). Orduan, honela adierazi zuen oinarritzko ikerketaren eta industriaren arteko uztartzeari buruz daukan ikuspegia:

“Sinetsita gaude oinarritzko ikerketa (aplikazio ezezagunak dituen ikerketa hori) ikerketa industrialarekin eta garapen esperimentalarekin uztartzen jarraitu behar dugula, bidean azaltzen zaizkigun aukerak une oro baliatuz. (...). Hortxe segitu behar dugu. Puntan. Baina hor egoteko, hor segitzeko, trena galduko ez badugu, lurralde ezezagunetara eramango gaituen (eraman gintzakeen) puntako ikerketa egin behar dugu, betiere industriarekin (gaurko industriarekin nahiz etorkizuneko industriarekin) dugun konpromisoari eutsiz. Horixe da txikiaren erronka handia”.



---

SEIGARREN ATALA  
**ENPRESAK**



---

## GRAPHENEA, USTEKABETIK ERATORRIA

Sei enpresa sortu dira nanoGUNETik, hurrenkera honetan: Graphenea, Simune, Ctech-nano, Evolgene, Prospero eta Biotech Foods. Azkena da mediatikoena, haragi landatua asmatzera zuzenduta baitago, eta horrek jakin-gose handia eragiten du. Dena dela, banan-banan hartuta, guztiek pizten dute kuriositatea –grafenoa ekoizten duen Grapheneatik hasita–, eta sentiarazten dute nanoeskalak berekin dakarren bertigoa.

Kasuren batean, fikziozkoa dirudi enpresaren langintzak: adibidez, Evolgeneren eginkizuna da duela milaka milioi urte existitu ziren entzimak berreskuratzea. Izan ere, etorkizuneko industriaren atalasean kokatzen gara nanoGUNETik jaio diren enpresez dihardugunean: berrikuntza, hemen sekula zapaldu gabeko alorrak lantzea, nazioarteko lehia nor izatea. Hara hor, ezinbesteko ezaugarriak.

Apustu ausartak izan dira –eta dira–, txikiaren erronka handitik sortuak, ziurgabetasunari aurre egin behar izan diotenak, bide ezagunetatik kanpora ibiltzen ohituak, estropezuari eta norabide aldatetari beldurrik izan gabe; izenetik abiatuta, kasuren batean. Txema Pitarkeri galdetu diot ea norik asmatu zuen lehen enpresaren izena, Graphenea, euskararen marka nabarmena duena.

–Izena ere neuk asmatu nuen, euskarazko *-enea* sartuta, hitz bakarrean euskara eta ingelesa bilduz. Hasieran Graphenek asmatu nuen, baina Andreas Bergerrek esan zidan Grafeneck<sup>33</sup> Hirugarren Reicharen garaiko sarraski-eremu baten izena izan zela! Hori entzutean, izen hori burutik kendu nuen, eta gehixeago pentsatuta, Graphenea atera zitzaidan.

Etxenikeri asko gustatu zitzaion izena, *-enea* bukaerarengatik:

---

<sup>33</sup> Grafeneck Gomadingen herrian dago, Stuttgarten hegoaldera.



Pitarke Graphene Week-en (Atenas, 2017).

–Gaistenea ekartzen zidan gogora, gure aitaren aldeko familiaren etxea, Iruritan.

Grapheneak, nanoGUNETik jaio zen lehen enpresak, goian jarri du langa: % 30eko kuota dauka mundu-mailan elektronikarako-eta erabiltzen den grafenoaren alorrean; Nokia eta Philips bezalako bezeroak ditu. Agian, arinkeriatzat har daiteke esatea kasualitateari zor zaiola grafenoa landuko zuen enpresa bat sortzea. Baina bai, badu kasualitateatik; dena dela, kasualitate hori gauzatu ahal izateko, hainbat faktore zeuden abiarazi aurretik, nanoGUNEren hasiera-hasieratik. Txema Pitarkek xehatu ditu lurra prest zeukaten baldintzak.

–Grafenoa 2004an aurkitu zuten. NanoGUNE jaio zenean, 2006an, ez zegoen gure helburuen artean grafenoa merkaturatzeko enpresa bat sortzea, ezta burutik pasatu ere. Baina nik jada jaso nuen 2005ean, nanoGUNE jaio aurretik Jauregizarri bidali nion txosten hartan, grafenoa bezalako bi dimentsioko materialen kontua. Hala, gure helburuak zabalak zirenez, eta bi dimentsioko materialen ikerketan puntako ikertzaileak ekarri genituenez, aurrerago, 2009an, grafenoa ekoiztuko zuen enpresa bat sortzeko aukera izan genuenean, horretarako

beharrezko posizionamendua, ezagutza eta azpiegitura izan genituen. Halako enbido bati aurre egin ahal izateko prest geunden.

Proposamena Jesus de la Fuentek egin zien. Kontsultaria zen; PricewaterhouseCoopers-en<sup>34</sup> zebilen lanean.

–Berak merkatuak aztertzen zituen, joerak eta abar; ikusita zeukan grafenoan interesa zegoela, eta horretan inbertitu nahi zuen. Jesusek esan zigun: “Lau lagun gara, 400.000 euro inbertitu nahi ditugu grafenoan. Zuek grafenoa egin dezakezue?”. Andreas Berger eta Luis Huesorekin bildu nintzen, Igor Campilloarekin ere bai; kontuari buelta bat eman genion, hausnarketa egin genuen, eta momentu egokia zela pentsatu genuen. Une hartan ez zegoen munduan grafenoa ekoizteko modu industrializagarririk. 2004an, grafitoaren geruzak banan-banan bereiztu zituzten zelo-paperarekin; horrela, grafenoa isolatu ahal izan zuten, eta hori egin zutenek 2010ean Fisikako Nobel saria lortuko zuten<sup>35</sup>. Grafenoa grafitoaren geruza bakarra da: grafito milimetro batean, hiru milioi grafeno-geruza daude, gutxi gorabehera.

### –A zer bertigoa!

–2004an grafenoa isolatu zutenetako batek, Andre Geimek, 2009. urtean bertan esan zuen grafenoa merkaturatu ahal izateko ekoizpen-metodo berriak garatu behar zirela. Guk *know-how* –ezagutza– genuen; azpiegitura ere bai, ekipamendu zientifikoa, laborategiak, eta nazioarteko kontaktuak. Jesus de la Fuentek eta biok bilera batzuk egin, eta bide-orri bat adostu genuen. Segituan, Londresera joan nintzen, gure aholku-batzordeko John Pethica eta John Pendryri aholku eske. Jose Maizi ere aholkua eskatu nion, eta BIC Gipuzkoako zuzendari Marisa Arriolarekin harremanetan jarri nintzen. Dena 2009ko ekaina eta uztaila bitartean izan zen. Ekainean bertan, *Science* aldizkarian oso artikulua garrantzitsua argitaratu zen, Texasako talde batek egingandakoa; artikulua hura grafenoaren lagin handiak eta erreproduzigarriak ekoizteko ahalmenaren lehen froga izan zen. Lurrun-deposizio

<sup>34</sup> PricewaterhouseCoopers: munduko lau konpainia handien artean dago aholkularitzan eta auditoretzan.

<sup>35</sup> Andre Geim eta Konstantin Novoselov errusiarrek izan ziren grafenoaren aurkitzaileak.



kimikoaren metodoaz –CVD: Chemical Vapor Deposition– baliatu ziren. Huraxe zen, hain zuzen ere, guk behar genuena. Hasiera batean, zalantza izan genuen grafenoa ekoizteko zer metodo erabiliko genuen; baina, azkenean, metodo hura aukeratu genuen. Metodo horretaz baliaturik, grafenoa ez dugu ateratzen grafitotik; alderantziz egiten dugu, *bottom-up*. Karbono-atomoa duten lurrun-molekuletatik ateratzen dugu grafenoa. Lurrun-molekula hidrokarburo bat izaten da, metanoa, adibidez, eta substratua, metal bat, kobrea. Metanoa eta kobrea labe batean jartzen ditugu, oso tenperatura altuan. Horrekin metano-molekulak deskonposatu egiten dira; solte gelditzen diren karbono-atomoak kobrearen gainean kokatzen dira, oso modu ordenatu batean autoantolatzen dira, eta grafenoa sortzen da.

### –Berez pausatzen dira?

–Berez; kobre azalaren gainean txintxo-txintxo pausatzen dira; eta modu ordenatuan kokatzen dira, gainera, erle-gelaxkena bezalako egitura hexagonala osatuz. Horixe da grafenoa. Eta zergatik autoantolatzen dira horrela? Konfigurazio horretan erabiltzen delako energia gutxien; badakizu, sistema fisikoek ahalik eta energia txikiena nahi izaten dute beti.

### –Horrek esan nahi du jasangarritasunaren alde egiten dutela?

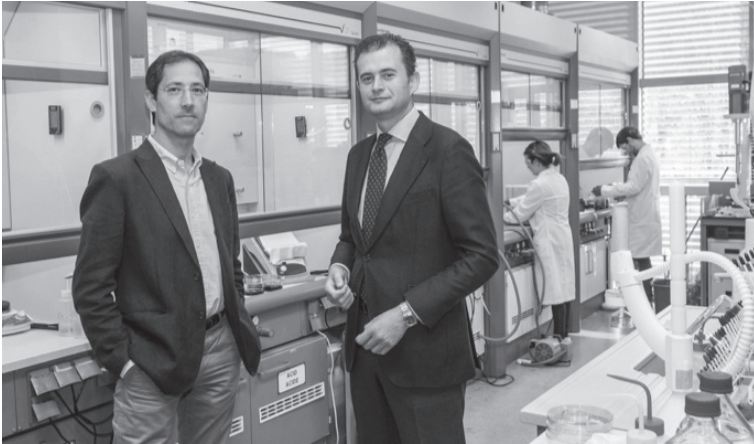
–Natura jakintsua da.

## GRAFENOAREN ERAKARMENA

Graphenearen CEOa –zuzendari nagusia– Jesus de la Fuente da, nanoGUNEri grafenoa ekoizteko proposamena egin zion kontsultari hura. Zuzendari zientifikoa, berriz, Amaia Zurutuza da (Bergara, 1975). Txema Pitarkek fitxatu zuen<sup>36</sup>:

–Neuk egin nion elkarrizketa, Andreas Berger eta Luis Huesorekin batera, eta ondoren eskaintza egin nion. Glasgowtik bueltan etorri zen Grapheneara, 2010eko apirillean.

<sup>36</sup> NanoGUNEko taldeburuetan ez, baina geroago sortu ziren enpresetako zuzendari zientifikoen artean, bi emakume ageri dira: Amaia Zurutuza eta Mercedes Vila.



Pitarke eta Jesus de la Fuente, Graphenea emantzipatu zen egunean (2015).

Amaia Zurutuzak etorrera horren aurrekariekin abiatu du kontakizuna:

–Erasmus gisa joan nintzen Glasgowra, Strathclyde Unibertsitatera. Han pasatu nituen urtebete erasmus modura, hiru urte doktoretza egiten eta beste hiru proiektu batean. Gero, beste sei urte egin nituen enpresa farmazeutiko batean, farmakoen dosifikazio kontrolatua lanean; polimeroen bidez egiten zen dosifikazioa, eta polimeroak ziren nire gaia, baita doktoretzan ere. Superinteresantea ikerketa! Hamabi urte neramatzan atzerrian, eta esan nuen: “Igual garaia heldu da erabakitzeke hemen gelditzea edo joatea; ba, begiratuko dut ea zerbait interesgarria badagoen Euskal Herrian”. Izan ere, ez nuen joan nahiartzelona edo Madrilera, hemen egin nahi nuen saiakera. Ideia zen nik ikasitako arloan –polimeroak– bilatzea, biomedikuntzaren barruan-edo. Begiratu nuen eta ez zegoen esparru horretako enpresarik. Eta, bat-batean, ikusi nuen nanoGUNEren iragarki bat, zuzendari zientifiko baten bila zebiltzala grafenoaren inguruan enpresa bat muntatzeko. Nik esan nuen: “Zer da grafeno?”. Interneten begiratu eta interesgarria iruditu zitzaidan. Curriculum bidali nuen badaezpada. Kasualitatez, ez zegoen jende askorik 2009an grafenoan

esperientzia zeukanik. Aukeratu ninduten, eta horrela etorri nintzen Grapheneara, mundu berri batera.

### **–Beste norbait ere aurkeztu al zen deialdi horretara?**

–Bai; gainera, istorio bitxia da. Nire lanposturako elkarrizketatu zituzten bi hautagai ezagutu nituen konferentzia batean. Aurkeztu zirenetatik gehienek ez zuten esperientzia handirik grafenoan; batek bai, baina pertsona heldua zen, Estatu Batuetan bizi zen, enpresa oso handi batean zebilen lanean<sup>37</sup>. Eta hau, azkenean, proiektu arriskutsua zen, ez zenekien funtzionatuko zuen ala ez.

### **–Zer eginkizun dituzu Graphenean zuzendari zientifiko gisa?**

–Nire eginkizunak hasi ginenean eta orain ezberdinak dira. Hasieran, ni bakarrik nengoen eta dena egin behar nuen: idazkari-lana, erosketak, salmentak, denetik. Hori izan zen ikerketa-taldea sortu eta pixka bat garatu arte. Orain zein den nire eginkizuna? Ikerketa zuzentzea. Grapheneak laginak ekoizten ditu ikerlariei saltzeko; ikerlari horiek egon daitezke unibertsitatean edo enpresetan. Nik egiten dut proposamenak edo proiektuak aurkeztu, onartuta dauden proiektuei jarraipena egin eta ikerketa garatu pixka bat. Oso lan interesgarria dela pentsatzen dut.

### **–Zenbat zabilzate Graphenean lanean?**

–26 pertsona gara gaur egun. Hasieran, hiruzpalau urtez, bost besterik ez ginen, zientzialariak guztiak, eta denetik egin behar izaten genuen. Orain, ja badaukagu finantza-departamentua, marketina, salmentak. Bulego bat dugu Estatu Batuetan, eta gure gerentea, Jesus de la Fuente, han bizi da. Skype bidez egiten dugu dei piloa; gero, etortzen da bisitan bi hilabete behin, eta aste bat igarotzen du gurekin. Berak esaten du deslokalizatuta egon behar dugula munduan. Oso modernoa da.

---

<sup>37</sup> *Science* aldizkarian, 2009ko ekainean, lurren deposizio kimikoaz argitaraturiko artikulua egileetariko bat zen, eta Texas Instruments-en zebilen lanean. 2010eko urtarilean, uko egin zion nanoGUNEren eskaintzari (Txema Pitareren informazioa).

### **–Graphenea izan zen nanoGUNETik jaiotako lehen enpresa, eta emantzipatzen aurrenekoa.**

–2018an joan ginen gure egoitza berrira, Miramongo parke teknologikora. Hala ere, asko etortzen gara nanoGUNEra: hemengo ekipamendua erabiltzen dugu, taldeburu batzuekin kolaboratzen dugu, beti gaude kontaktuan. Lehen esperimientua izan ginen, ondo irten zen, eta, nire ustez, beste adibide on batzuk ere badaude nanoGUNE; Biotech Foods, adibidez.

### TXULETAK ETA SURFLARIA

Seigarren enpresa da Biotech Foods, sortzen azkena, baina ezagunena –hedabideetan behintzat–. Izan ere, haragi landatua sortzeak sekulako jakingura pizten du. Kasu honetan ere bideak baditu bere jirabirak. Egia esan, Txema Pitarkek honela aurkezten ditu nanoGUNE jaiotako sei enpresak: 5 gehi 1. Hau da, lehen bostak zuzenean nanoGUNEko ezagutzatik sortuak dira; seigarrena zeharka etorri zen. Tartean surflari madrildar bat dago: Mercedes Vila. Pitarkek Aveiroko Unibertsitate-tik ekarri zuen Ctech-nano enpresako zuzendari zientifikoa izateko. Enpresa horretan ari zela, proposamen batekin joan zitzaion Vila Txema Pitarkei.

–Elikaduraren munduan zebilen norbaitek planteatu omen zion Mercheri haragi landatua, haragi hazia egitearen kontua. Hori, izatez, ehunen ingeniari-tza da, eta Merche-k gauza horietaz bazekienez, esan zuen: “A! ba, bai, nik jakingo nuke hori egiten”. Merche ideiarekin etorri zitzaidan, ikusi nuen aukera ona zela, halako gauza bat abiatzeko une egokia. Ideia izan zutenek –Merche barruan zela– enpresa bat sortu zuten, eta gu segituan sartu ginen inbertitzaile batzuekin batera –Interalloys-ekin–. Enpresa horretan guk ongi menperatzen ditugun hainbat teknika behar dituzte, egiten dutenaren karakterizazioarako, batez ere. Haragia laborategian hazi behar dugu, ikusi behar dugu haragi horrek zer propietate dituen, eta, horretarako, karakterizazio-tresnak behar ditugu –propietateak neurtzea da karakterizazioa–. Hemen, horretarako behar diren ezagutza eta tresneria zientifikoa ditugu, mikroskopio elektronikoa eta abar. Enpresa 2017an sortu

zen. Guk gure baliabideak jarri genituen, eta enpresaren % 10 hartu genuen. Handik bi urtera, 2019an, kapital-zabalkuntza garrantzitsua eta onuragarria gauzatu zen.

### **–Haragia haztea esaten denean, letxugak haztea bezala da?**

–Hemen, zelula amak behar ditugu. Letxugak hazteko bi gauza behar izaten dira, haziak eta lurra, ezta? Hazia eta substratua. Hemen, gauza bera: haziak, zelula amak, animalietatik ateratzen dira –gure kasuan, txerretik edo oilaskotik–; zelula amak aterata, substratu batean jarri, eta utzi hazten.

### **–Baina nanoteknologiak ari gara?**

–Ez hainbeste. Zelulak nahiko handiak dira nanoeskalaren ikuspegitik. Animalien zelulen diametroa 10-100 mikren artekoa izaten da, eta mikra bat 1.000 nanometro da. Zelulak nanoeskalatik kanpo daude, baina sortzen ditugun ehunen karakterizaziorako, nanoteknologiako ohiko tresnak erabiltzen ditugu hemen, nanoGUNE. Munduko beste toki batzuetan gauza hauek egiten ari dira, baina oraindik ez leku askotan. Honetan ere aitzindariak eta lehiakorrak izan gaitezkeela uste dugu.

## SIMULAZIO ATOMISTIKOAK

Graphenearen ondoren, 2014an, Simune etorri zen, simulazioak egiteko enpresa. Lantegi horren aurrekariak kontatu dizkigu Pitarkek.

–Emilio Artachori eskaintza egin genion nanoGUNEra etortzeko. Cambridgen zegoen, eta harentzako talde berri bat ireki genuen, teoriakoa. Hor ez zen lehiarik egon, bera izan zen hautagai bakarra. Artachok eta beste bik –Pablo Ordejonek eta Jose Solerrek– oso ekarpen garrantzitsua egin zuten 90eko hamarkadan; Daniel Sanchez-Portalek ere bai, garai hartan Solerren zuzendaritzapean doktore-tesia egiten zebilelarik. Madrilen zeuden orduan, Unibertsitate Autonomoan; fisikariak ziren, nahiko gazteak –zientifikoki gazteak–. Programa berri bat garatu zuten simulazio atomistikoak egiteko; garai hartan pil-pilean zegoen metodo konputazional bat garatzeko programa sortu zuten. Metodo hura erabiliz, kalkuluak egingo ziren materialen

propietateak iragarri ahal izateko, propietate berriak aurkitzeko eta material berrien diseinua aurreratzeko. Programari Siesta<sup>38</sup> izena ipini zioten. Programa hura dohainik ematen zuten Akademian, hau da, unibertsitateetan eta ikerketa-zentroetan; baldintza bakarra zen programarekin batera argitaratu zuten artikulua aipatzea. Enpresen kasurako, mikroskopioak saltzen zituen enpresa baten bidez hasi ziren programa merkaturatzen, baina eskaera gutxi zeuzkaten. Artacho nanoGUNEra etorri zenean, planteamendu hau egin zidan: “Interesgarria izan liteke enpresei softwarea bera saldu beharrean simulazioa guk geuk egitea; enpresak esan diezagula zer beharizan dituen, eta horren arabera simulazioa egingo diegu”.



Pitarke, Simuneko Ordejon, Soler eta Artachorekin (2014).

### –Zerbitzua eskaintzea, alegia?

–Horixe. Simunereren sortzaileak izan ziren Artacho, Ordejon, Soler eta Madrilgo Unibertsitate Autonomoko Juanjo Palacios fisikaria, nanoGUNErekin batera. Horrelako enpresa bat aurrera ateratzeko, negozioaren ikuspegia daukan pertsona bat behar izaten da; eta zientzialariok, sarritan, ez dugu izaten negozioaren ikuspegi hori, esperientzia faltarengatik-edo. Enpresan, kudeaketa egiteko norbait behar izaten da, ez bakarrik eguneroko kudeaketa, baizik enpresaren estrategia osoa aurrera eramango duena.

<sup>38</sup> Spanish Initiative for Electronic Simulations with Thousands of Atoms.

### **-Lider bat?**

-Lider enpresariala. Hori gabe ezin da ezer egin, nahiz eta munduko teknologia onena izan. Eta, tira, bueltaka eta bueltaka ibili ginen, pertsona egokiaren bila. Azkenean, topatu genuen: Daniel Simo, ingeniari elektronikoa. Estatu Batuetan ibili zen SPRIren ordezkari gisa, eta hona itzulita zegoen familiaren enpresa kudeatzeko -argitalpenen banaketako enpresa zen, Bilbokoa-. Simo sartu zenetik, Simune oso itxura ona hartzen ari da; nahikotxo ari gara fakturatzen dagoeneko.

## GERUZA MEHEENAK ETA ENTZIMA ZAHARRENAK

### **-Hirugarren enpresa Ctech-nano da.**

-Nanomaterialak lantzen dituen taldeburuaren ekimena izan zen, Mato Knez-ena. Kroaziarra da; tira, Alemanian jaioa edo hazia behintzat, baina kroaziarra da! Mato oso jakituna da ALD -Atomic Layer Deposition- teknikan. Ctech-nano Gipuzkoako bi enpresekin elkarlanean sortu genuen, Elgoibarko AVS -Miguel Angel Carrera- eta Belauntzako Cadinox -Andoni Isasti-. Miryam Asuncion zen une hartan teknologia-transferentziaren arduraduna; berak ekarri zituen bi enpresa horiek. ALD teknika erabiltzen da batez ere elektronikari, transistoreen geruza meheak sortzeko. Teknika hori beste arlo batzuetara eramateko une egokian geundela pentsatu genuen; ALD teknika ezin hobea dugu geruza meheak nanoeskalari eta oso modu kontrolatuan jalkitzeko. AVSk tresneria zientifikoa garatzen du eta Cadinox galdara-fabrika da. Biak behar genituen, tresneria zientifikoa ekoizteko galdaragintzako euskarri hori behar izaten baita. Bezeroen artean, Repsol eta FNMT (Fábrica Nacional de Moneda y Timbre) ditugu, besteak beste. Orain arte, gure bazkide industrialek eta guk geuk jarri ditugu baliabideak, eta une honetan inbertitzaile berrien bila gabiltza.

### **-Evolgenek -laugarren enpresak- oso antzinako entzimataro garamatza.**

-NanoGUNE sortu genuenean, nanobioari heldu nahi izan genion, baina ez genuen pentsatu antzinako entzimak merkaturatuko genituenik, ez. Mundua ez da lineala, eta ikerketa eta garapena ere

ez dira linealak, ez behintzat oinarritzko ikerketaren mailan. Evolgene proiektua honela hasi zen: nanobio kontuetan ikerketa-lerro berria abiatzeko ikertzaile bat erakarri genuen, Raul Perez-Jimenez kimi-karia, Granadako. Estatu Batuetan zegoen, Columbia Unibertsitatean. Guk hemen lanpostu bat geneukan libre, nanobioteknologiako taldeburutza. Raul etorri eta urtebetera, 2014an, aukera bat ikusi genuen. Repsolek deialdi bat zeukan, interesatzen zitzaizkien arloetan enpresa-proiektu berriei laguntzeko. Raulek biofuela ekoizteko ideia mahaigaineratu zuen. Patente bat zeukan Columbia Unibertsitatean, eta teknika bat garatua zeukan antzinako entzimak berreskuratze-entzimak prozesu jakin batzuk ahalbidetzen dituzten proteinak dira; hain zuzen, gaur egun ez dauden eta garai batean, duela milaka milioi urte, existitu ziren entzimak berreskuratze.

### **-Ondo ulertu al dut: duela milaka milioi urteko entzimak?**

-Zein da unibertsoaren bizialdia? Hamar-hamabost mila milioi urte. Entzima horiek duela zenbait mila milioi urte existitu ziren, baina eboluzioarekin desagertu egin ziren, beharrezkoak izateari utzi ziotelako. Gaur egungo naturak ez ditu behar entzima horiek, eta, horregatik, aspaldi desagertu ziren. Prozesu industrialetan, aldiz, naturan gaur egun berez gauzatzen ez diren baldintza bortitzak izan ditzakegu, eta gerta daiteke prozesu industrial horietan antzinako entzima haiek oso eraginkorrak izatea, egungo entzimak baino askoz eraginkorragoak. Gerta daiteke, eta gertatzen dela frogatzen ari gara. Raulen ikerketa-taldeak duela milaka milioi urteko entzimak berreskuratzen ditu, zenbait prozesu industrialetan erabili ahal izateko.

### **-Eta nola berreskuratzen dituzte?**

-Prozesu bioinformatikoen bidez. Zuhaitz genealogikoak egiten dituzte, eta hortik atzera-atzera doaz -guk gure ahaide zaharrak ezagutzeko egiten dugun bezala-, garai haietara iritsi arte. Entzima haien genoma, edo matrikula, edo sinadura berreskuratzen dugu, hemen, gure laborategietan. Berritu, erreproduzitu egiten ditugu, gero prozesu industrialetan probatzeko helburuarekin, nola dabil-tzan ikusteko.



### **–Hori dena biofuela egiteko?**

–Biofuela egiteko planteatu genuen, eta orain prozedura horri hel-tzen ari gatzazkio beste hainbat helburu lortzeko. Izan ere, ikerketa-rekin jarraitu genuen, baina enpresa *impasse* batean zegoen. Orduan, 2018an, enpresa hori berriztatu genuen beste foku batekin: antzinako entzimak erabili nahi genituen nanozelulosa ekoizteko eta merkatu-ratzeko. Gaur egun asko aipatzen da zelulosa –egurrean-eta dagoen osagaia–, baina gure kasuan nanoeskalan egituratua da, atomoen eta molekulen eskalan. Egituraketa horri esker, nanozelulosak ohiko zelu-losak ez dauzkan propietate berriak ditu, hainbat arlotan erabilgarriak izan litezkeen propietate berriak.

### **–Biofuela ahaztu, eta nanozelulosa zertarako?**

–Hainbat aplikazio daude; birziklapenerako, konpositeetan, elika-duran, kosmetikan, botiketan... Orain, gure nanozelulosa grafenoa-rekin nahasten ari gara, tintak egiteko eta sentsoreetan erabiltzeko. Kontu horietan, Euskal Herriko enpresa batekin harremanetan gabil-tza. Nanozelulosak propietate mekaniko onak ditu; grafenoak ere bai. Gainera, propietate elektrikoak ere baditu. Nanozelulosa eta grafenoa nahasturik, hainbat arlotan erabil daitekeen produktua garatzen ari gara; produktu hori estalduretan, baterietan eta sentsoreetan baliaga-rria izan daiteke. Orain, antzinako beste entzima batzuk ere garatzen ari gara, biomedikuntzari eta kosmetikari begira.

## NANOMINTZAREN ETORKIZUN OPAROA

### **–Bosgarren enpresa, Prospero.**

–Estatu Batuetan zebilen ikertzaile batekin harremana neukan nik, Robert Blick-ekin. Alemana da, eta Alemanian zegoela ikerlan garrantzitsuak plazaratu zituen; oso zientzialari ona da. Gero Estatu Batuetara joan zen, Madisonera, Wisconsin-Madison Unibertsitatera. Europara itzuli nahi zuen –emazte madrildarra dauka, fisikaria, beste arlo batean dabil–, eta eskaintza egin nion gero Raulek hartuko zuen lanposturako, hau da, nanobioteknologiako taldeburu izateko. Blickek Hanburgon beste eskaintza bat zeukan, oso ona, zentro berri bat

abiarazi eta bertako zuzendari izateko. Azkenean, hara joan zen. Estatu Batuetan enpresa bat zeukan, Prospero Biosciences; sortu berria zen, artean jardunean hasi gabe. Enpresa hura hemen abiarazteko aukera aztertu genuen, eta eskaintza jakin bat egin nion Blicki: nanoGUNEko laborategi bat erabiliko genuen eta bi ikertzaile kontratatuko genituen, Thales de Oliveira brasildarra, nanoGUNE n tesia bukatu berria, eta Maria Arbulu post-doka.

### **–Enpresa hona ekartzea, azken batean.**

–Hori baino korapilatsuagoa zen kontua. Enpresa hura Blickena zen, baita Wisconsineko Unibertsitatearen jabetza intelektuala kudeatzen duen erakundearena ere. Erakunde hori WARF da. Prosperoren zati txiki bat WARFena zen, eta patenteak ere bai. Azkenean, hauxe egin genuen: hemen, Euskal Herrian, enpresa berri bat sortu genuen, Prospero Biosciences SL, eta horrek Prospero amerikarra xurgatu zuen.

### **–Xurgatzea zer da, erostea?**

–Osorik hartzea. Orain guk Prospero amerikarraren % 90 dugu, gutxi gorabehera; beste zatia WARFek dauka. Estatu Batuetan filial bat edukitzea interesgarria izango zela pentsatu genuen.

### **–Zer egiten du Prosperok?**

–Badaude ekipo batzuk, masa-espektrometroak, partikulen masak neurtzen dituztenak. Partikula horiek proteinak izan daitezke, esaterako. Masen neurketaren bidez, partikula horien egitura azter daiteke; proteinen kasuan, sekuentziarioa ere azter daiteke. Auzitegiko krimen-telesailetan, *CSI*<sup>39</sup> adibidez, halako tresneria azaltzen da sarri. Medikuntzan oso teknika garrantzitsua da, mundu osoan; mediku judizialek erabiltzen dute, ikerketan ere asko, eta osasungintzan. Tresneria horren erabilera oso hedatua dago, baina muga bat dauka: masa handiko proteinak ezin ditugu bereizi; hor zerbaiten faltan gaude. Blickek teknika berri bat asmatu zuen, detekzio-prozesu berri bat. Prozesu berri hori *field emission* printzipio fisikoan oinarri-

<sup>39</sup> *CSI: Crime Scene Investigation* telesaila (CBS, 2000).

tzen da; euskaraz “eremu igorpena” esango genuke. Printzipio fisiko hori gauzatzeko mintz bat behar dugu; siliziozkoa izan daiteke, baina nanoeskalako dimentsioak dituena, hau da, nanomintz bat. Horixe da Blickek patentatu zuena.

### **–Hortaz, nanomintz hori fabrikatzen du Prosperok.**

–Nanomintza eta nanomintz hori barne hartzen duen detektagailua. Oraindik arazoak ditugu; teknika badabil, baina ez dugu lortu teknika hori behar bezala eskalatzea eta erreproduzigarria izatea. Oraindik ikerketa egin behar dugu. Ondo ateraz gero, gure enpresa onena edo onenetakoa izan liteke. Etorkizun handia dauka, oso merkatu zabala.

## PATENTEEN USTIAPENA

### **–Beste kontu bat, patenteak.**

–Ikerketa-zentro batean patenteak egiten ditugu gure asmakizun batek merkaturatua izateko potentziala duenean. Patenteen bidez, ofizialki adierazten dugu asmakizun hori geurea dela eta, beraz, beste inork ezin duela erabili guri eskubide hori erosi gabe. Asmatutako teknologia horren ustiapena, normalean, enpresa batek egingo luke, patentea erosita edo ustiapen-lizentzia ordainduta. Patentea ez da ikertzailearena, nanoGUNErena baizik; nanoGUNEK ikertzaileari emango dio patente horrekin irabazten duenaren zati bat. Hogei patente ditugu; erdia baino gehiago ustiatzen ari gara dagoeneko. Batzuk geuk sorturiko enpresek ustiatzen dituzte; beste batzuk gure taldeburu Rainer Hillenbrandek hona etorri aurretik sortu zuen Neaspec enpresa alemanak ustiatzen ditu. Das-nano enpresa nafarrak beste bat ustiatzen du. Das-nanok Zizurren dauka lantegia; Esteban Morrasede sortu zuen. Hainbat gauza egiten dituzte ingeniari-taldek, eta enpresa oso ondo hazten ari da. Elkarrekin daukagun patente batek grafenoaren propietateak neurtzen ditu, aurrean daukagun lagina benetan grafenoa den ondorioztatu ahal izateko. Ekipo hori munduan erreferentia izatea nahi dugu; ekipo batzuk saltzen hasita daude.

Aipatutakoez gain, gure teknologia ustiatzen duten beste enpresa batzuk ere badaude.

**–Hortaz, konexio nafarra ere badaukazue, Etxenikez aparte.**

–Jaurlaritzak Euskal Autonomia Erkidegoko enpresekin kontratuak izatea eskatzen digu; enpresa Nafarroakoa bada, hori ez da kontuan hartzen. Jaurlaritzaren adierazleetarako, Intel eta Das-nano multzo berean sartzen dira, biak atzeritarrak dira, Autonomia Erkidegotik kanpokoak.

## TEKNOLOGIAREN TRANSFERENTZIA

Ainara Garcia-Gallastegui (Elorrio, 1980) nanoGUNEko *TechTransfer Manager* edo teknologia-transferentziaren arduraduna da 2018tik. Zer zeregin hartzen ote ditu lanpostu horrek? Adibideak erabiliz eman du erantzuna Garcia-Gallastegui.

–Teknologia-transferentziak bere baitan hartzen ditu zentroaren barruko ideia ustiagarri guztiak, hau da, merkaturako interesa duten ideia guztiak. Hemen, oinarrizko ikerketa egiten da neurri batean. Oinarrizko ikerketa batzuk merkaturatuko dira, eta, alderantziz, ikerketa aplikatu batzuek ez dute irtenbiderik topatzen merkatuan. Adibidez, nanoGUNE n ari gara egiten oinarrizko ikerketa bezero propio batentzat, eta hori da Intel etxearekin daukagun spintronika programa. Hori baino oinarrizkoagorik, ezin. Doktoretzako ikasketak izaten dira, baina ikasketak horiek Intelen teknologia garatzeko oinarri bilaka daitezke. Puntako oinarrizko ikerketa egiten ari garelako kontratatzen gaitu Intel. Horrezaz gain, badaukagu beste ikerketa-mota bat ospitaleetan eta beste sektore batzuetan erabiltzen den sensorizazioa zein monitorizazioa-eta zuzendua. Ikusten dugunean badagoela zerbait industriari edo ospitaleei interesa dakiekeena, probetxuzkoa gerta dakiekeena, transferitu egiten dugu. Garbi dago ikerketa-zentro bat garela eta, ondorioz, neurri batean unibertsitatearen erara funtzionatzen dugula; beraz, ikerketan, Andreas Bergerrek zuzendutako horretan, daukagu inpaktua batez ere. Gure argitalpenak dira horren ispilu, alegia, *Science* eta *Nature* bezalako aldizkarietan ateratzen diren

artikuluak, eta, horretan, MITen, Cambridgen eta Imperial Collegen mailan gaude.

### **–Goreneko mailan, esan nahi duzu.**

–Mundu-mailako zentrorik onenen lerroan gaude. Ikerketa-zentro gisa, hauxe da gure jarduna: doktore-tesiak egin, argitalpenak... Baina badago beste aterki bat, transferentziarena. Teknologiaren transferentzian hiru zutabe daude. Zutabe bat da industriarekin egiten den elkarlan zuzena –beren-beregiko kontratuak–, hau da, industriak azpikontratatzeko gaitu zerbitzu jakin baterako edo interesatzen zaien teknologia bat garatzeko. Beste zutabe bat da enpresak sortzea. Eta hirugarren zutabea patenteek osatzen dute; teknologia batzuk, argi eta garbi, babestu egin behar dira; izan ere, interesa dakieke enpresa handiei, farmazeutika handiei, edo jokalaria handiei, hau da, dirua sobera daukatenei teknologiak xurgatu eta ustiatzeko. NanoGUNEK teknologiak babestearen aldeko apustua egiten du. Oraintxe bertan, hogeita eskaera dauzkagu eginda, eta kopuru hori oso ondo dago proportzioan. Gure teknologiak merkatuan interesa pitz dezakeela ikusten den momentuan, teknologia hori babespean jartzen dugu. Ondoren, inbertitzailearengana edo enpresarengana joan eta esaten zaio: “Teknologia hau daukat”. Haiek irabazi batzuk lortuko dituzte teknologia hori erabiltzeagatik, eta guk ere irabaziak izango ditugu gure lizentzia-eskubideengatik. Horrela funtzionatzen du ikerketak gaur egun.

### **–2018an hartu zenuen lanpostu hau nanoGUNE; zuk zeuk diseinatu duzu zure eginkizunen edukia?**

–Ingalaterran, jada, teknologiaren transferentzian lan egiten nuen, eta hainbat urtetan han ikasitakoa ekarri dut hona. Txemak hasieratik izan du konfiantza niregan, nik egindako proposamenak ondo hartu ditu, eta horrela diseinatu ahal izan dut transferentzia-plana, betiere Txemarekin harremanetan.

### **–Nola ikusten duzu oinarrizko ikerketaren eta industriaren arteko uztarketa?**

–NanoGUNE egiten den ikerketa puntakoa da mundu-mailan. Garbi dago Jaurlaritzak hori bertoko industriara transferitzea nahi

duela; ados erabat. Nik ez dut ahazten helburu hori, baina nazioartekoa ere buruan daukat. Hemen oinarri sendoko industria daukagu, eta ibilbide garrantzitsukoa; baina gure ikerketa hemengo industriara aplikatzeko orduan, arrakala dago tartean! Hor daude zentro teknologikoak, Tecnalia, Tekniker edo CEIT, adibidez, urteak daramatzatenak hemengo industriarekin elkarlanean; badakite industriak zer beharrian dituen eta horiei nola erantzun. Guk zentro teknologiko horiei lagundu diezaiekegu.

### **-Etapaka egin transferentzia, mailaz maila?**

-Horixe. Teknologian, TRL deitzen zaio horri, *Technology Readiness Level*, hau da, teknologiaren heldutasun-maila, eta batetik hamarrera neurtzen da. NanoGUNE batetik bostera bitartean dago; horrek esan nahi du kontzeptu-proba egiten dugula, baina ez gara iristen ezta prototipo bat egitera ere. Teknologiak funtzionatzen duela frogatzeraino iristen gara. Eta enpresetara zuzenean joan gabe, zentro teknologikoen bitartez kolabora dezakegu industriarekin. Badugu beste lerro bat ere; alegia, Elkartek programa: Jaurlaritzak diru bat jartzen du zentro teknologikoei eta ikerketa-zentroei industriari erantzun zehatzak eman diezazkieten, eta guk deialdi horretako proiektuak zuzentzen ditugu.

### **-Intelekin ere lanean zabilzate. Kanporantz lan egin beharra azpimarratzen duzu. Oraindik egiteke dago?**

-Bai, egitear dago. Gure fokua dago MITekin, Cambridgekin eta Imperial Collegekin lanean diharduten enpresa handiengan. Kontua da nanoGUNEk bitarteko mugatuak dauzkala, eta ezin dela dena egin. Estrategia bat behar da, erabakitzeke baliabideen zein zati erabili zentro teknologikoei lan egiteko, teknologia hemengo industriara transferitzeko, eta zein zati zuzendu nazioartera, nanoGUNE nazioartean erreferentziazko zentro bilaka dadin. Oso ondo ari gara nanoGUNE, baina oraindik badugu zertan hobetu; European iusgarri izatea lortu behar dugu, oraindik ez baikara gai Bruselara joan eta esateko: "Hara, Intelekin lanean ari gara". Egiten ari garen ikerketa probetxuzkoa izan daiteke horrelako enpresa handientzat.

**-Zure lana horretara zuzenduko duzu, hortaz.**

-Hori da. Zeintzuk dira erreferenteak? Ba, Silicon Valley, adibidez. Beste egitura bat da, ordea; enpresak hara joaten dira ikerketa-zentroen inguruan kokatzera. Cambridge Silicon Valleyren ereduari ari zaio jarraitzen. Cambridgen, esparru erraldoi batean, denetik dago: enpresak, ikerketa-zentroak, unibertsitatea... Artea eta zientzia ere uzartzen dituzte, zientzia gizarteratzeko. Oso interesgarria da horrek nola funtzionatzen duen.

**-Hemen, esaten da enpresen aldetik ez dagoela ikerketa-eskaerarik.**

-Ikerketa oso epe luzera egiten den inbertsio estrategikoa da, eta, horretarako, eduki behar da ikuspegia eta horrelako mugimenduak egiteko gogoia. Hemen, ibilbidea egina daukaten enpresei, hau da, gauzak ondo doazkienei, beldurra ematen die epe luzerako inbertsio horiek planteatzek. Hori normala da, baina adierazten du falta zaiela kultura bat, zera dioena: inbertsio txiki hau egiten baduzu ikerketan, gainera Jaurlaritzak ematen dituen laguntzekin, hamar urte barru zure ekoizpena hobetu egingo da. Euskal industria tradizionalari buruz ari naiz, makina-erremintaren industriari buruz. Dena dela, ari dira sortzen joera berriak hemen ere.

**-Zertan, adibidez?**

-Basque Health Cluster jaio zen duela pare bat urte, eta mugitzen ari da. Bioaren sektorean dabilzan enpresa txiki asko daude. Europan naturala da joera hori; izan ere, Europak gidaritzatza-lana egiten du, dirua zertan sartu erabakitzen duelako: alzheimerra, minbizia... Eta, horrela, jarraitu beharreko bideak markatzen ditu. Kluster horren dinamikak ez dauka zerikusirik industria tradizionalaren dinamikarekin; kluster horretan enpresa txikiak daude, produktuaren hobekuntza ikerketaren bidez egitera zuzenduak. Esaten diezunean, "hara, teknologia hau daukat", jaramon egiten dizute, eta elkarlanerako prest jartzen dira. Beste mentalitate bat da, eta gauzak egiteko beste modu bat, Cambridgekoaren antzekoa. Hori adibide bat besterik ez da. Kontua da industria handitik aparte joera berriak ari direla azaltzen, joera globalak.

### **–Jaurlaritzak gertutik jarraitzen dio Europako erakundeek markatutako bideari.**

–Bai, oso estrategia argia dauka Jaurlaritzak, European egiten denarekin bat datorrena. Ni baikorra naiz. Agian, indar berriarekin natorrelako. Behar da indarra. Alabaina, hemen daramadan urte eta erdian, batzuetan izan dut gogoia esateko: “Nahikoa da, ezin dut gehiago”. Izan ere, etengabe tiraka ibili behar duzu. Ulertzen dut, burbuila batean sartuta bazaude, norbait etortzea eta esatea: “Ez, hemendik joan behar dugu...”.

### **–Deserosoa gertatzen zarela?**

–Erabat! Baina ondo konpontzen naiz denekin, e! Optimista izango naiz, baina sartu nintzenetik hona, emaitza bistakoa da: bezeroen kartera badaukagu, eta Jaurlaritzak ezarritako adierazleetara helduko gara aurten. Orain, gure finantziazioaren % 10 da pribatua, Jaurlaritzak oinarrietan eskatzen duena, eta % 30 izan behar dugu helburu. Lehenengo sei hilabeteetan, taldeburu batzuek ez zuten nirekin egon nahi, arazoa nintzen haientzat: oinarritzko ikerketan zebiltzan eta bakean segitu nahi zuten, bazeukaten nahikoa tesiekin-eta. Ni Ingalaterratik nentorren, Imperial Collegekin eta Londresko University Collegekin lan egiten zuen enpresa batetik, eta han oso ezberdinak ziren gauzak. Han, taldeburuen bulegoetara joan, eta atea zabaltzen zidaten, kafea hartzen genuen... Lagungarri gertatzen nintzaien; haiek oinarritzko ikerketa zeukaten, ustiagarria izan zitekeena. Haientzat, industrian edo enpresetan haien lana ikusgarri egiteko fokua nintzen ni. Orain, hemen ere, bilatu egiten naute eta esaten didate nire bulego honek medikuaren kontsulta dirudiela.

### **–Adibide bat jarriko zenidake azaltzeko nola uztar daitezkeen oinarritzko ikerketa eta industria?**

–Intel-ena da adibidea. Intelentzat egiten ari garen ikerketa da elektroiak nola ordenatzen diren beren artean, eta hori erabiliko dute gailu elektronikoen ahalmena hobetzeko. Gure eredu-proiektua da.





---

ZAZPIGARREN ATALA  
**GIZARTERATZEA**



---

## KOMUNIKAZIOA, EZINBESTEKOA

**Etxenike:** Uste dut zientzialariok zer egiten dugun esplikatzeko obligazioa daukagula; zergatik egiten dugun egiten duguna, eta egiten dugun horrek zertarako balio dion gizarteari. Eta, horretarako, denbora eskaini behar zaio komunikazioari.

Pedro Etxenikek oso sinestuta dauka hori, eta nekez muzin egingo dio hedabideetan azaltzeari, edo hitzaldi bat emateari. Gainera, komunikatzaile bikaina da, kontzeptu zailenak ere ulertarazten dakien horietakoa. Komunikazioaren ikuspegi zabala dauka Etxenikek, eta hortik dator, adibidez, DIPCK antolatzen duen “Passion4Knowledge”, zientzia dibulgatzeko astea, zeinetan goren mailako zientzialariak –Nobel saridunak barne– hurbiltzen baitzaizkio publiko zabalari. “Etxenike ekosistema” –DIPC, Materialen Fisika Zentroa, nanoGUNE– deritzon horren ezaugarrietako bat da gizartearekiko komunikazioaren kezka eta praktika. NanoGUNE bete-betean sartzen da paradigma horretan.

Igor Campillo izan zen nanoGUNEren lehen komunikazio-arduraduna. Fisikaria ikasketaz, kazetaritza eta zientziaren komunikazioari buruzko master baten lehen urtea eginda zeukan, eta Txema Pitarkeri ohartarazi zion sortzera zihoazen ikerketa-zentro hartan arlo horrek izan behar zuen tokiaz:

–Nire asmoa zen Labein zentro teknologikoa utzi eta zientziaren komunikazioan aritzea. 2005eko uda hartan, Pitarkerekin eta Etxenikerekin izan nituen elkarriketetan azaldu nien nire nahi hura.

### –Nondik zetorkizun joera hori?

–Idaztea gustatzen zait, jendaurrean hitz egitea ere bai, eta zientzia ere bai, noski. Ezagutzen nituen beste herrialde batzuetako ekimenak zientziaren komunikazioan. Adibidez, tradizio anglosaxoian garrantzi handia ematen zaio *scientific outreach*ari, hau da, zientzia gizartean proiektatzeari. Espainian, komunikazio zientifikoaren boom bat egon da azken hamar-hamabi urteotan. Karrera zientifiko sendoa neukan,

doktore-tesia eginda eta ikerketan jardunda, baina pertsona aldatu egiten da bizitzan zehar, eta komunikazioan sartu nahi nuen. Kontuan izan ezazu, gainera, digitalizazioa hedatzen hasita zegoela, eta dibulgazio zientifikoa estuki lotuta dago digitalizazioaren hedapenari. Senak esaten zidan hor lur emankorra zegoela profesionalki garatzeko.

### **–2009-2010ean, zuk koordinatu zenituen “Atom by Atom” eta “Passion4Knowledge” zientzia dibulгатzeko jardunaldiak.**

–Zientzia komunikatzea eta dibulгатzea da zer egiten duzun azal-tzea. Mota honetako zentroek erantzukizuna dute horretan gizartearen aurrean. Nork ordaintzen du nanoGUNE, edo DIPC, edo Unibertsitatea? Gehienbat, finantziazio publikoa dute, eta *Nature* eta *Science* bezalako aldizkarietan argitaratzeaz gain, eta proiektu hau edo hura garatzeaz gain, zer zor diozu gizarteari? Gizarteari itzuli egin behar zaio. Bestalde, zientzia zientzia izan dadin, ikertzaile batek egindako lana jakinarazi egin behar dio komunitate zientifikoari, horrek balioztatzen baitu ikertzailearen lana. Zientzia ezin da ulertu komunikaziorik gabe. NanoGUNE bezalako zentro batek gizartearekiko komunikazio-programa bat eduki behar du derrigorrean.

## KOMUNIKAZIOA, GIZARTERANTZ

Igor Campillok eman zituen, beraz, lehen urratsak nanoGUNEren komunikazio-programan. 2012ko irailaren lehena ezkeroztik, Itziar Otegui da nanoGUNEko komunikazio-arduraduna.

–2012ko maiatza aldera-edo, lan-eskaintza bat atera zuen nanoGUNEK, komunikazio-arduradun baten bila. Ni garai hartan Parisen nengoan, komunikazio zientifikoko postgradu bat egiten urrutiko hezkuntzarako unibertsitatean (UNED). Aldi berean, ikerketa-zentro batean ari nintzen lanean: INRIA –Institut National de Recherche en Science et Technologies du Numérique–, hau da, Frantzia-mailako ikerketa-zentro sare handi batean. Rocquencourt-eko egoitzan nengoan, komunikazio-taldean. NanoGUNEko eskaintza ikusi nuenean, oso interesgarria iruditu zitzaidan. Egia esan, ezagutzen nuen zentroa, Donostiakoa naizelako, Antiguakoa. Jaiotzen ikusi nuen. Gainera, 2008an, eraikina altxatzen ari zirenean, hemen egiten nuen

lan, Ibaetako komunikazio-enpresa batean, eta garai hartatik, jada, ikusi nuen nola hazten zen. Curriculumak aurkeztu nuen deialdira, eta aurrera joan zen. Parisetik buelta egin nuen, etxera berriro. 2012ko irailaren 1ean hasi nintzen lanean nanoGUNEan.

### **–Aurretik zetorren zure interesa zientziarekiko?**

–Bai. Nire formakuntza ez da zientifikoa, giza zientzietatik joan nintzen; giza zientziak eta komunikazioa ikasi nituen Deustuko Unibertsitatean, Donostian, eta gerora lanean ibili nintzen komunikazio korporatibo-instituzionalean. Ikusten nuen nire inguruan mugitzen ari zirela zientzia arloan ere gauzak, Donostian, Euskal Herrian, eta interesgarria iruditzen zitzaidan. Maila pertsonalean ere, nire bikoitekidea ikerlaria da; fisika ikasi zuen Leioan, eta beti egon da hor nire kuriositate hori. Joan izan ginen, 2005ean, DIPCK antolatutako Einsteinen inguruko jardunaldi handi batzuetara, Kursaal; nanoGUNEk 2009an “Atom by Atom” egin zuenean ere han ibili ginen. Baneukan interesa, kuriositatea. Eta, gero, komunikazioari dagokionez, nik pentsatzen nuen asko zegoela egiteko zientziaren eta ikerketaren munduan, gizarteratze-prozesuak eta abar. Eta orduan, esan nuen: “Zergatik ez?”.

### **–NanoGUNEra etorri zinenean, ez zinen zerotik abiatu.**

–Ezta gutxiago ere; hasierako taldean, jada, Igor Campillo arituen komunikazioan, Outreach Manager funtzioak betetzen, beste eginkizun batzuen artean. NanoGUNE inauguratu zenean, 2009an, DIPCKekin batera “Atom by Atom” kongresua eratu zuten, eta hura izan zen, dibulgazioaren ikuspuntutik, modu bat hori dena partekatzeko, alegia, zentroaren inaugurazioa bera eta ikerketa hori guztia martxan jarri izana. Hasieratik izan zen nanoGUNEren misioetako bat dibulgazioaren eta komunikazioaren arloa zaintzea eta horretan lan egitea; beraz, ez zen zerotik hasia. Igor Campillok utzi zuenean ere, beste pertsona bat izan zuten, Enrique Zarate<sup>40</sup>. Etorri nintzenerrako, bazegoen, adibidez, eskolentzako bisita-programa bat martxan

<sup>40</sup> Enrique Zarate 2009-2012 urteen artean izan zen nanoGUNEko komunikazio-arduraduna.

jarrita. Bazegoen, halaber, institutuetakoa irakasleentzako ikastaro bat, nanoteknologiari lotutakoa, Berritzeguneekin batera, Jaurlaritzaren trebakuntza-programaren bitartez. Eta, horrez gain, harreman handia zeukaten ordurako hedabideekin.

### **-Nola daukazue egituratuta lan-eskema?**

-Lan egiten dugu gure aktualitatea hedatzen, gure webgunearen eta sare sozialen bitartez; horrek hartzen du eginkizunen zati bat. Beste bat da, ikusten dugunean hor detektatzen ditugun gaiak badutela garrantzi nahikoa, horiek lantzea apur bat gehiago, beste komunikabideetara helarazteko. Eta, azkenik, proiektu, ekitaldi edo ekintza zehatzak jartzen ditugu martxan urtean zehar; agendako gauzak, hitzaldi bat izan daiteke, edo erakusketa bat edo jardunaldi bereziren bat. Ekintza horiek, batzuetan, nanoGUNEK bideratzen ditu; beste batzuetan, beste erakunde batzuen proiektuetan parte hartzen dugu; adibidez, Elhuyar Fundazioak urtero maiatzean antolatzen duen Zientzia Azokan parte hartzen dugu; edo EHUK azaroan eratzen duen Zientzia Astean; hor parte hartzen dugu gure espazio batekin, zientzia gizarteratzen dugu modu ahalik eta errazenean.

### **-Komikia ere erabili izan duzue.**

-Bai, *nanoKOMIK*, bi urtez egin genuen. Edo “10alamenos9” jaialdia, beste lurralde batzuetako eragileekin egiten duguna; hemen, Euskal Herrian, saiatzen gara apirilaren bueltan hainbat ekintza antolatzen, nanoteknologiaren baliagarritasuna eta konplexutasuna jendeari azaldu ahal izateko. Laburbilduz, hiru multzo dauzkagu: gure sareak, komunikabideekin egiten dugun lana eta ekitaldiak. Horiez gain, gure argitalpen korporatiboak ditugu, bi urtean behin argitaratzen dugun “Jarduera Txostena”, adibidez, proiektuak...

### **-Telebistako albistegietan sartzea zaila gertatzen omen zaizue.**

-Ez zentroarekiko interes faltagatik. Ze, adibidez, hamargarren urteurrena bezalako ospakizun bat daukagunean, horren berri ematen da, eta, efemeridea aprobetxatuz, esplikatzen da nanoGUNEK zer ekarpen egin duen gizartearen mesedetan. Hori albiste borobil bat da, eta ondo dago. Zailago izaten da ikerketa zehatz baten emaitzak

jakinaraztea; guk dauzkagun emaitza horiek ez dira berehala gauzatu-ko, bihar edo etzi, merkatuko produktu batean; justu aurreko pausoa da. Irudi aldetik arazoa daukagu, ze gauza horiek ez dira ikusten, eta telebistak irudiak behar ditu. Baina egia da laborategiak-eta erakustea gustukoa dela; ingurune polit eta interesgarrian lan egiten dugu, baita bisualki ere. Gero, hor daude gaiaren teknikotasuna eta konplexutasuna; hori 30 segundotan emateko... Horrek denak zaildu egiten du komunikazioa. Gerta daiteke kasu horietan tentazioa izatea adierazteko: “Esan dezagun honek bihar halakotarako balioko duela”. Eta gero ez bada hala gertatzen? Horrek arriskuak ditu, eta sentsazionalismoan eror zaitezke. Hor, oreka horretan, zintzo jokatu behar dugu. Beste kasu batzuetan, gerta daiteke emaitza merkatutik edo patente batetik gertu egotea, eta, kasu horietan, babestu egin behar da, ezin dugu horren inguruan hitz egin.



Nanokomik lehiaketa: Sonia Arnes, Pitarke, Lorena Montejo eta Diez Muiño sarituekin (2016-06-10).



## EZIN DENA ESAN

### **–Alegia, kontuz ibiltzeko gauza da zientziari buruzko informazioa.**

–Guk egiten dugun ikerketa, batzuetan oraindik aplikaziotik urruti egon daitekeena, nahiko zuria da; ez dauka inplikazio etiko oso esturik; aplikaziotik urruti egonez gero, ez da sartzen terreno oso arriskutsuan. Zenbat eta gehiago gerturatu aplikaziora, orduan eta nabarmenagoak dira horrelako gauzak, eta kontuan hartu behar dira. Guk landutako gai batzuek ez daukate arriskurik, baina konplexutasun teknikoa handiagoa da. Jendeari ulertzen laguntzen dio aplikazioa ikustek; alegia, “zertarako da?” galderari erantzun ahal izateak. Hor lan pedagogikoa egin behar da. Zergatik egiten da oinarriko ikerketa? Hori egiten ez bada, gure jakintza agortu egingo da halako batean eta ez da berrikuntzarik egongo, ez da paradigma aldaketarik egongo, ez da teknologia disruptiborik egongo, hori jarraituko dugu errepikatzen erabat xahutu arte. Nik Etxenikeri eta beste batzuei entzuna diet: “Ez ginatekeen inoiz elektrizitatera iritsiko kandela ikertzen arituta; kandelari begira egon izan bagina argiztatzeko teknologia berrien bila, inoiz ez genukeen bonbila asmatuko”.

### **–Hori saltzeko nola moldatzen zara?**

–Egia esan, hemen dauzkagun zientzialariek benetan barneratua daukate komunikatzea oso inportantea dela. Adibidez, izan berri den “Zientzia Astean”, standa geneukan DIPC eta Materialen Fisika Zentroarekin batera; berrogei boluntario egon dira standetik pasatzen txandaz txanda, jendeari azalpenak emateko gogoz. Izan ere, gustatzen zaie egiten dutena, hori azaltzea eta jendeari esplikatzea beraiek zer ulertzen duten material bati buruz edo material baten portaeraren inguruan. Aukera horiek gustura aprobeztatzen dituzte askok –ez denek–. Eta hori gozamina da. Hedabideetan irteeta gehiago kostatzen zaie, mikrofonoaren aurrean jartzea; eta kamera baldin badago, zer esanik ez! Baina normalean beti erantzun ahal izan diegu hedabideei.

### **–Zein mezu helarazi nahi zenuke?**

–Gure inguruko jendeak jakin dezala Euskal Herrian baditugula puntako ikerketa-zentroak, nanoGUNE horietako bat dela, eta harro

egoteko modukoa dela. Izan ere, munduko aldizkaririk onenetan argitaratzen ari direla nanoGUNEren ikerketak. Eta gure proiektuetan nazioarteko kide ezagunak ditugula, Oxfordeko Unibertsitatea, adibidez.

### **–NanoGUNE ondo ikusia ote dago herritarren aldetik?**

–Nik bi gauza jaso ditut. Batetik, nanoGUNE aipatuz gero, batzuei ezaguna egiten zaie, eta zentzu positiboan. Beste batzuek, berriz, ez dute ezagutzen. Ez daukat datu objektiborik, ez dugu egin inkestarik ezagutzari buruz. Irudipena daukat medioetan tratamendua beti positiboa izan dela, eta horrek aztarna uzten du. Gero, antolatzen ditugun ekintzak ere eskertzen ditu jendeak; hemen egin izan ditugu ate irekien jardunaldiak, eta beti betetzen da zentroa. Ehun bat plaza eskaintzen ditugu, eta segituan betetzen da. Jendeak etorri nahi du, etortzen da eta ematen ditu bi ordu zentroa bisitatzeko, azalpenak jasotzen. Ikerlari baten laborategian sartzen zarenean, ari zaizu erakusten bere altxorra, eta hori transmititzen dizu. Jendeak interesarekin hartzen du, eta pertzepzio ona geratzen zaio.

### **–Ze profiletako jendea etortzen da?**

–Denetarik dago, hogeitertetik gorako jendea gehixeago. Batzuetan ikusten dugu ama bat edo aita bat 17 urte inguruko seme-alabarekin, unibertsitatean hasi behar duena; unibertsitateko ikasleren bat zientzietan dabilena; eta jubilatua, beti. Gehiago hitzaldietan bisitetan baino.

### **–DIPCK antolatzen duen “Passion4Knowledge” jardunaldien arrakasta nola interpretatzen duzu?**

–Hori konkista bat da; prestigioa ematen dio zientziari. Zientzia kultura da, eta pertsona kultua izateko, prest egon behar duzu horri buruz ere entzuteko; behintzat, zabaldu burua. *The place to be*, egon beharreko tokia. Publikoki finantzaturako ikerketa-zentroak denonak dira; orduan, garrantzitsua da gizarteari hori itzultzea. Ez baldin badaukagu gizarte zientifikoki kultu bat, edo, gutxienez, zientziaren balioa uler dezakeen gizarte bat, ez dugu zientziarik edukiko, eta arriskuan jar daiteke sistemaren parte hori bermatzea. Mentalizatze hori ez da nanoGUNEK bakarrik egin dezakeen zerbait, zentro guztiekin eta unibertsitatearekin batera egin behar da.

### –Horretarako, badaukazue sarea?

–Bai, modu informalean, baina badago elkargunea. CICok, adibidez, eduki dugu argitalpen bat, *CICNetwork*. Guk, nanoGUNEko eta CICok, edo DIPC eta CFMk –azken horiek gure bizilagunak dira–, elkar babesten dugu, eta elkarlanean aritzen gara. Mezuak komunak dira.



*CICNetwork* aldizkaria.

### –Zer berezitasun ditu zentro zientifiko bateko komunikazio-arduradun izateak?

–Ikerketa-zentroetan edo unibertsitatean lanean ari garen komunikazioko profesionalak bi profiletakoak gara: batzuk, zientziatik etortitako profesionalak, eta, besteak, komunikaziotik. Nire ustez, elkarren osagarri gertatzen dira, bakoitzak beretik jarritako. Dena dela, nahiz eta zientzialari bat egon honelako postu batean, zientzialari horrek beti

aritu beharko du ikerlariarekin lanean. Niri baino gutxiago kostako zaio ulertzeko bidea egitea, baina ikerlaria beti behar dugu, bere parte-hartzea ezinbestekoa da. Gauza zehatzetan ari dira lanean; kasu askotan, munduan ere pertsona edo talde gutxi batzuk ari dira gauza horretan lanean. Haien hitzak behar ditugu esplikatzeko zer gertatzen ari den hor, zergatik ari diren hori ikertzen, zer espero duten, zergatik den interesgarria, berritzailea, horrek zer ekarpen egiten dion jakintzari... Bide hori elkarrekin egiten dugu.

### **–Elkar ulertzeko arazorik?**

–Batzuetan, sentsazioa daukat nik ikusten dudala materiala besterik gabe eta haiek nanoeskalaren betaurrekoak jarrita dauzkatela. Segur aski, artista batek bere mundua ezberdin ikusten edo sentitzen du; ikerlari batek ere bai, baina artistaren betaurrekoak dira pertsonalak, agian emozionalak, eta ikerlariarenak, aldiz, dira jakintza zehatz batzuetan oinarritutakoak, eta konpartituak. Zientzia kolektiboa da, ezinezkoa litzateke indibiduala izatea. Badaude ekarpen indibidual jakin batzuk, horregatik batek dauka Nobel saria eta beste batzuek ez; baina Nobel saridun horrek aurkitutakoa denentzat da, hortik aurrera denek dakite hori. Partekatua da.

## BINOMIOARI BUELTAKA

Etxenikeri doakio galdera:

### **–Zer jakin behar du herritarrak zientzia-kontuetan?**

–Hasteko, zientziaren kontzeptu oinarritzkoak: atomoa elektroia baino handiagoa da; atomoaren barruan nukleoa txikia da, baina materia trinkoa da; edo, beste arlo batean, birusa ezin dute antibiotikoek erasan. Bigarren: zer den egia eta zer ez; homeopatia ez dela zientzia, adibidez. Eta hirugarren tokian, zeintzuk diren zientziaren ondorio ekonomiko eta sozialak. Ideia horiek zabaldu beharra dago. Horixe egiten ari gara orain, adibidez, “Kimikoteka” proiektuarekin, ardoen aitzakian taula periodikoa ezagutarazi; edo “Zinea eta Zientzia” zirkloarekin, eta “Passion4Knowledge” jardunaldiekin.

### **-Jarriko zenioke nota gure gizartearen ezagutza zientifikoari?**

-Ez, nik ez. Badaude inkestak, baina ez dauzkat datu horiek. Dena dela, asko ari gara aurreratzen; orain dela urte batzuk hasi genuen gurutzada hura ari da emaitzak ekartzen. Donostia ez da soilik zientzia produzitzen duen hiri bat, zientzia hirian bertan dago. Donostiako Urrezko Domina eman zidatenean, nire diskurtsoan esan nuen hori: Donostiak hainbeste gauza on izanik, nazioartean aintzatespena edukiko duen zientzia-hiria izatea ere nahi nuela. Azaldu nuen zientzia nahi nuela hirian ere, eta uste dut hori lortzen ari dela. Nolanahi ere, harrigarria da neurri handian zientzian eta teknologian oinarritzen den hiri batean hiritarren aldetik ez egotea tamaina bereko ezagutzarik. Egia da dena ez dela zientzia eta teknologia bakarrik, baina azpimarratu behar da zientzia humanismo modernoaren parte dela.

Antzeko bidetik, Igor Campillok galdera hauxe bota du: "Nolako bilakaera nahi dugu gizartearentzat, zientzian oinarritua ala populismoan-eta oinarritua?"

Segidan, herritarrek ikerketa zientifikoan izan beharko luketen parte-hartzea planteatu du.

-Hori aldi aurreratuago bati dagokio. Horrek ez du esan nahi herritarrek zientzialariak ordezkaturiko dituztenik, baina gero eta mugimendu handiagoa dago zientzia herritarra deitzen den horretarantz. Oso kontzeptu garrantzitsua da; hau da, zientzia egin ez gizartearentzat, gizartearekin baizik; zentzu honetan, esaterako: zer ikertu behar den erabakitzerakoan. Izan ere, ikerketa finantzaturiko duenak erabaki behar du zer ikerketa egin, zergatik ematen dion lehentasuna proiektu jakin bati, zer den garrantzitsuagoa... Batzuetan, badaude dinamikak herritarren esku-hartzea sustatzeko.

### **-Non egiten dute hori?**

-Europa erdialdean eta iparraldean ageri da joera hori. Eta bada go beste korronte bat; hor herritarrek ikerketa-prozesuan ere parte hartzen dute. Nola? Izan daiteke ikerlariantzat kohorteak osatuz ikerketa jakin batzuetarako, edo zure genoma lagindu dezaten baimenduz, eta ez bakarrik lagina emanda, baita prozesuan inplikatur ere, alegia, informazioa jasoz eta zer egiten ari diren jakinez; edo etxean

daukazu ordenagailuaren kapazitate konputazionala espazioa arakatzeko dabilzan ikerlarien esku jarri, adibidez. Ez da *mainstream*, baina esparru batzuetan garatzen ari da joera hori. Prozesu batzuk beste batzuk baino hobeto burutu daitezke herritarren parte hartzearekin. Europako Batzordetik ildo hori bultzatzen da; badago marko arautzaile bat, *Responsible Research and Innovation*, eta horren barruan lantzen dira zientzia irekia, zientzia hiritarra eta halakoak. NanoGUNEk eman ditu pausoak norabide horretan; gure planteamendu estrategikoa lerro horretan oinarritzen da.

Amaia Zuturutuzak, Grapheneako zuzendari zientifikoak, beste ekarpen hau egin du zientzia eta etika lotuz:

–Orain, badago kontzientzia etika sartzeko; adibidez, proiektu europar guztietan etika aipatzen da. Eta beste mugimendu bat da berrikuntza arduratsua, enpresetan-eta. Esaterako, zu egiten ari zaren ikerketa horrek zertarako balio du; erabilpen militarra dauka ala ez; edo zuk egindakoa aprobetxatu dezakete herrialde pobreetan? Gauza horiek edukitzea buruan. Planteatzen duzun proiektu horretan jendea ez zapaltzea. Responsible Innovation kontzeptu hori enpresa handietan oso sartuta dago, batez ere enpresa europarretan.

## BERDINTASUN-PLANA

NanoGUNE, emakumeen presentzia gizonezkoena baino txikiagoa da, batez ere arduraren postuetan, nahiz eta egoera hori aldatzeko joera antzematen den. Maria Rezolak, urte luzetako perspektibatik, horixe azpimarratzen du:

–Taldeburu emakumezkoak ez dago. Ikasleak asko daude emakumezkoak, doktoretza lortu dutenak ere bai. Emakume atzeritarrak ugari dira; badaude Europatik kanpoko herrialdeetako emakumeak ere. Hasieran, igual ziren mutil gehiago, baina orain emakumeen portzentajeak gora egin du. Hori bai, administrazioan gehienak emakumezkoak gara.

Zertan dago genero-berdintasunaren afera nanoGUNE? Txema Pitarkerena da hitza.

–Egia esan, berdintasunaren kontua lehen ez genuen izan orain bezain barneratua. Eta hori gauza orokorra da; orain, askoz barneratutago dago, ez dut esango nahikoa denik, baina gizartean barneratzen ari da. Hasiera hartan, gure argazkietan-eta, ikusten zenean aholku-batzordeko guztiak eta taldeburuak gizonaekoak zirela, inork ez zuen ezer esaten. Batzuek pentsatuko zuten, agian, “denak gizonaekoak”, baina inork ez zuen ezer esaten; orain bai. Bestalde, taldeburuen hautaketa-prozesuetan emakumezko hautagaiak izan ditugu, baina gutxi.

### **–Gauza da emakumearen presentzia zientziaren munduan azpi-garata dagoela oraindik.**

–Denbora kontua ere bada. Gure garaian, Fisikako eta Ingeniaritzako ikasgeletan oso emakume gutxi zeuden, eta orain, aldiz, badaude. Ni 1984an hasi nintzen unibertsitatean irakasle, eta ordutik hona emakumezkoen presentzia asko handitu da. Begira, nire promozioan, lehen urtean, ehun ikasle izan ginen gutxi gorabehera. Zenbat emakume? Hamarrera ez ziren iristen. Fisikan, azken bi urteetan, bi espezialitate zeuden: bata, fisikakoa; bestea, automatika, ingeniaritzatik gehiago zeukana. Laugarren eta bosgarren mailan, fisikako espezialitatean zortzi ikasle izan ginen; ba, zortzi horietatik lau emakumezkoak ziren. Hau da, gizonaekoen kopurua laurogeita hamarretik laura jaitsi zen, eta emakumezkoena ere laura murriztu zen, baina hamarretik. Ikasketak bukatuta karrera zientifikoari jarraitzen dioten emakumeak, ordea, oraindik urri izaten dira; karreran gutxi daude –fisikan, behinik behin–, eta gero, karrera zientifikoan, gutxiago.

### **–Non galtzen dira emakumezkoak?**

–Karrera zientifikoan piramidea dago. Gradu eta master ikasle asko, gutxiago doktore-tesia egiten dutenak, gutxiago post-dok egiten dutenak eta gutxiago horren ostean karrera akademikoari heltzen diotenak. Prozesu horretan, askok karrera akademikoa utzi egiten dute eta industriara joaten dira. Onenak ez daude bakarrik alde batean, bietan daude. Batzuek lan akademikoarekin segitu nahi dute eta beste batzuek industriara jotzen dute. Karrera akademikoa utzi eta industriara joatea guttiz normala da. Karrera akademikoa uzten dutenen artean, aldiz, asko emakumezkoak izaten dira; eta hor zerbait galtzen

ari gara. Ez dut uste ona denik emakumeek akademiara jotzeko joera gizezkoena baino urriagoa izatea, gero karrera zientifikoan emakumezko gutxiago ditugulako eta hor zerbait galtzen ari garelako. Ahalegina egin behar dugu oreka bilatzeko, emakumezkoen onerako, baita gizezkoen onerako ere. Guztion onerako.

### **–Arrazoiren bat bururatzen zaizu desoreka hori azaltzeko?**

–Ez dakit, baina hala da. Karrera zientifikoa alde batera uztea ez da txarra, guztiz normala da; baina genero-oreka bilatu behar dugu arlo akademikoan eta beste arloetan ere bai. Ez dugu asmatu emakumezkoak erakartzen. Talde batean genero bakarra dagoenean, aniztasunik ez dagoenean, zerbait galtzen ari gara.

### **–Jokamoldeetan ere galduko da.**

–Aipatu dudan aniztasunari lotzen zaio hori. Batzuen eta besteen jokamoldeak ezberdinak izan daitezke, eta horrek eragina izan dezake sortutako dinamikan eta lortutako emaitzetan. Gu harro gaude hemen 26 herrialdetako ikertzaileak ditugulako. Hori ez dugu bilatu, halaxe atera da. Jatorri-aniztasuna dugun moduan lortu behar dugu genero-aniztasuna. Eta beste gauza batzuetan ere bai, edukietan, esate baterako. Guk diziplinarteko zentroa izan nahi dugu; gure zentroan fisikariak, kimikariak, biologoak eta ingeniariak nahi izan ditugu. Hori ere aniztasuna da. Aldez aurretiko baldintzak jarri behar ditugu, aniztasun hori naturaltasun osoz atera dadin.

Itziar Oteguik hartu du txanda. NanoGUNEraiko berdintasun-plana landu duen taldean egon da. Emakumeen presentzia eskas horretatik abiatu da.

–Guk dauzkagun diziplinak kontuan hartuta, gureak bat datoz beste toki batzuetako portzentajeekin. Hau da, ez gaude batez bestekoa baino okerrago; fisikaren arloan emakume gutxiago daude Europa-mailan ere. Banaketa bertikala ere badago, gure kasuan, taldeburuak denak gizezkoak direlako. Biologiaren arlotik gertuago dauden ikerketa-zentroetan, portzentajeak emakumeen aldekoagoak dira, eta, hala ere, ikusten da kasu batzuetan kristalezko sabai horrek hor jarraitzen duela, Europa-mailan, Estatu Batuetan, herrialde erreferenteetan. Nik uste hor badagoela mugimendu bat gauza hori nola



aldatu aztertzen. Herrialde batzuetan, badaude adibide batzuk; esaterako, Groningeneko Unibertsitateko Zernike Institute For Advanced Materials-eko katedradun bat egon zen hemen, Petra Rudolf fisika-ria, European Physical Societyko presidentea, eta kontatu zuen han duela hogeit hamar urte hasi zirela gai honekin benetan aktiboki lanean, eta lortu dutela egoera aldatzea; lortu dutela fisikarien taldera emakumeak erakartzea. Hori Herbehereetan. Hemen esango nuke beranduago hasi dela mugimendua indarra hartzen. NanoGUNEren kasuan –badira aurretik hasitakoak–, 2018an, ikerlari emakumezko batzuen ekimenez, berdintasun-komite bat sortu zen: diagnostiko bat jarri zen martxan, eta, 2019an, berdintasun-plana landu genuen; hainbat neurri ezarri ziren, alde batetik, emakumeentzat lan-eremu erakargarriagoa sortzeko, eta, bestetik, emakumeek karrera zientifikoan aurrera egi-terako aukera gehiago izan ditzaten.

### **–Plana publikoa da?**

–Momentuz, barne-erreminta bat da. Egin zen inkesta bat zentroan, diagnostikorako, eta handik atera ziren ekinbideetako batzuk. Askok kontziliazioaren ingurukoak dira, bizitza pertsonala eta laborala uztartzeko neurriak; beste gauza batzuk administratiboagoak dira, esaterako, guk jasotako datuetan beti jakingo dugu zenbat emakumezko eta zenbat gizonezko dauden, edo beste aukeraren bat, ez-binario aukera ere sartuta. Ari gara horrelako oinarritzko gauzak eguneratzen, eta sexu-abusuen kontrako protokolo bat egiten. Emakumeen garapen profesionala bultzatzeko oinarritzko erremintak ere martxan jartzen ari gara.

### **–Kuotak aipatzen al dira?**

–Ez, gure plana ez doa hortik. Badaude adibideak, beste ikerketa-zentro batzuetan badaude kuota-kasuak; Groningeneko fakultate horretan, adibidez, atera zituzten katedra batzuk emakumezkoentzat bakarrik. Horrelako inizatibak badaude. Bestalde, Suitzan, halako kasu baten aurrean, elkarte tradizionalista batek helegitea jarri zuen, esanez hori baztertzaileria zela, eta epaitegiak erantzun zuen ezetz; alegia, kolektibo baten diskriminazio inplizitua egon denean modu errepikatuan, horrelako politikak ezartzea ez zela bazterkeria, kontrakoa

baizik, diskriminazioari aurre egiteko bidea. Badaude halako sententzia batzuk kuota edo antzeko politiken inguruan.

**-Zuk planaren erredakzioan parte hartu duzu.**

-Bai, parte hartu dut. Egon gara hamar bat pertsona -tartean, hiru gizonetako-, aldatzen joan direnak, ze ez gara denbora guztian pertsona berberak egon.

**-Zentroak bere egingo du plana?**

-Diagnostikoa eta planaren prestaketa bere gain hartzen du nanoGUNEK. Komitea hor dago; aholkatzen du diagnostikoa eta plana egitean, eta hori martxan jartzen du gero nanoGUNEK.

Zeintzuk dira Genero Berdintasun Planaren gidalerroak? Txema Pitarkek xehezu ditu:

-Oinarrizko bost esparrutan egituratu da Plana: antolaketa, karreraren garapena, kontziliazioa, lan-ingurua eta ikerketa. 2019an hasi ginen, eta 2022ra bitartean garatuko dugu plan hori, urte bakoitzean ekintza zehatz batzuk betez. Planaren arduradunak Itziar Otegui komunikazio-arduraduna eta ni neu gara, eta ondoan ditugu Genero Berdintasunerako Komitea eta berariazko zenbait lantalde. Guztira, 10 helburu erdietsi behar ditugu, 39 ekintzaren bitartez. Baikorra naiz Planak ekarriko dituen hobekuntza eta onurei buruz.

## ESPERIENTZIA BATZUK

Amaia Zurutuzak, Grapheneako zuzendari zientifikoak, hamabi urte igaro zituen Erresuma Batuan, Glasgoven, ikasketak egiten eta lanean. Ibilbide luzea du, dagoeneko, zientziaren munduan. Bere bizipenetatik abiatu da.

-Pertsonalki, nik oso esperientzia positiboa eduki dut nire bizitza zientifikoan; ez naiz behin ere sentitu gutxiagotua edo baztertua emakume izateagatik. Uste dut neurri asko hartu direla hori errealitate bihurtzeko. Parekatuta gaude? Ez, oraindik ez. Ikusi nanoGUNEko taldeburuak, ez dago emakumerik. Txema saiatzen da, baina... Hor egon zen inflexio-puntu bat Espainia-mailan, ebaluazio-paneletan

emakumeak sartu zituztenean; lehen, gizonak bakarrik zeuden; eta hori egin denetik, apur bat parekatu gara. Hori, mundu akademikoan. Ni egon nintzen enpresa farmazeutikoan, ikerketa-zuzendaria emakumea zen; Erresuma Batuan paritate handixeagoa dago. Eta han ere lanketa egin dute, gu baino lehenagotik.

### –Graphenean nola zaudete?

–Emakume asko gaude, % 60-edo; ikerketa-taldean, berriz, mutil bat bakarra. Orain, bi lanpostu dauzkagu zabalik eta aurkeztu diren gehienak emakumeak dira; ikasketaz kimikariak, fisikariak, edo materialen zientzietakoak. Lehen, duela hamar edo hogeitau urte, oso emakume gutxi egiten zuten doktoretza; orain, oso parekatuta daude gizonezkoekin. Gauza da zenbat eta gorago, orduan eta emakume gutxiago daudela piramidean, baina pixkanaka aldatzen doa.

### –Zu zeu normaltasun osoz mugitzen zara mundu horretan.

–Bai, bai. Adibidez, “Graphene Flagship” proiektu handian zuzendaritza-batzordean nago, hau da, *Executive Board*-en. 155 bazkide gara, Europako 22 herrialdetakoak; % 60 unibertsitateak eta ikerketa-zentroak dira, eta % 40, enpresak; ikerlariak, piloak. Dena dela, zuzendaritza-batzordean oso emakume gutxi gaude.

Erresuma Batura itzulita, Ainara Garciak, nanoGUNEko teknologia-transferentziaren arduradunak, bestelako ikuspegia ematen du han emakumeak daukan tokiari buruz.

–Erresuma Batua oso klasista da, oso tradizionala, oso matxista, emakumea umeekin etxean geratzekoa. Haluzinatu egiten nuen! Karrerako ikaskideek, edo eskola partekatzen genuen umeen amek, karrera alde batera uzten zuten etxean egon ahal izateko. Zergatik? Ba, ezin diozulako eutsi Londresek eskatzen dizun martxari eta aldi berean ama izan. Bi aukera daukazazu, edo *baby-sitter* batek haz ditzala zure umeak edo kanpoan lan egiteari uko egin. Aita etxean geratzea, ezta bururatu ere! Alabak esaten zidan: “Ikastetxera umearen bila joaten ez den ama bakarra zara zu”. Eta nik erantzuten nion: “Ikastetxera bila ez joatea normala da, ordea; zuk ikasi egin behar duzu ni bezalakoa izateko”. Nola irakatsi alabari ni bezalakoa izan behar duela, baldin eta ikusten badu ama guztiak etxean geratzen direla?

Zertarako estudiatu behar du? Soldata on bat eduki dezala gizonak, eta zu haren menpe betiko!

Baina Garcia-Gallasteguiak badu beste arantza bat, esanguratsua, zinez, emakumeak zientziaren munduan topatzen dituen oztopoei lotua: ikerketa utzi egin behar izan zuen. Zergatik?

–Ikerketa oztopo fisikoagatik utzi nuen. Haurdun geratu nintzen, eta nanoteknologia eta haurdunaldia ezin dira uztartu; hortaz, ikerkuntza utzi egin behar izan nuen, bestela, ikertzen jarraituko nukeen. Hori Imperial Collegen nengoela gertatu zen, post-dok nintzela. Hasiere batean oso gaizki tratatu ninduen irakasle batek zera esan zidan: “Inola ere ez, ezin duzu ikerketa utzi!”. Ez zuen onartzen nik ikerketa utzi behar izatea...

(Puntu honetan etena egin du Ainarak, hunkituta)

–...eta, orduan, erabaki nuen kudeaketan sartzea, ikerketa erabat utzi gabe, beti gustatu izan baitzait.

### **–Ez zeneukan ikerketara itzultzerik haurdunaldiaren ondoren?**

–Ez, atzeratuta geratzen zara. Hain azkar doa dena, hain da lehiakorra... ez dauka zentzurik jarraitzeak; ikaragarritzko pena eman zidan. Emakumea izateagatik, oztopo fisikoa. Ezin duzu ezer egin.

### **–Eta hain frogatuta dago arriskua?**

–Bai. Ni X izpiekin ari nintzen, mikroskopio elektronikoa, nanopartikulak nonahi... Haurdunaldian eta edoskitzaroan, ez daukazu ezer egiterik.

### **–Emakumea eta zientzia, nahi eta ezin.**

–Sakrifizio handiko bizitza da zientzialariarena, eta egonkortasun txikikoa; ez dator bat gure gizartean oraindik indarrean dagoen ereduarekin, hau da, emakumeak etxeko lan gehiena bere gain hartzearekin; agian, umerik gabe, ez litzateke hartarainoko alderik egongo. Egia esan, erreferentziatzat dauzkadan emakumeek –Londresen, esaterako– arrakasta izan dutenek, ez dute umerik eduki. Ama ez bazara, gizonezkoekin pareka zaitezke, eta gizarteak aukera bertsuak ematen dizkizu.



---

ZORTZIGARREN  
ATALA  
**BALANTZEA ETA  
ERRONKAK**



---

## HUTS EGITEKO ASKATASUNA

2019ko urtarrilaren 30ean, 10. urteurrena ospatu zuen nanoGUNEK. Zentroaren sortzaile eta arduradunek aukera aprobetxatu zuten lehen hamarkada horren balantzea egiteko. Dena dela, nanoGUNEren garapenari eta bilakaerari buruz hizketan hasi, eta zentroak aurrean dauzkan erronkak izan dira hizpide nagusia mintzaideen ahotan; atzera baino gehiago, aurrera begiratzen duten seinale. Bide batez, zientziak eta teknologiak egungo gizartean jokatzeko duten papera –eta jokatu behar dutena– atera da mahai gainera elkarriketa batzuetan. Areago, 2020ko udaberrian zabaldu zen COVID-19 pandemiaren harira. Eta, aurrekoen bidetik, Euskal Herriari zientziak eta zientzialariek daukaten panorama ere zirriborratu da. Pedro Etxenikerekin hasi da erronda.

**–Hamargarren urteurreneko diskurtsoan, hauxe esan zenuen: “NanoGUNEren arrakastak zimendu sendoak ditu: zientziaren nazioarteko abangoardian esperientzia sendoa eta elite zientifikoaren zati batekin izandako harremanak”. Egia esan, hori, bi baldintza horiek, zuk zeneuzkan.**

–Hemen sortutako lantaldeak munduko talde handien funtzionamendu-pautei jarraitu dio. Talde horietan, Cambridgen doktoretza egiten duen batek ez du bertan jarraitzen irakasle gisa, ohitura zen bezala Espainiako unibertsitate batzuetan –karrera osoa toki berean egitea–, baita unibertsitate pribatu batzuetan ere. Gure taldean ez; gurean derigorrezkoa da hemen iraunkorra izateari utzi eta jakintzaren zentro bikainenetara irtetea; gure jendeak idatzi gabeko betekizun hori izan du. Txema bera Estatu Batuetan, Londresen eta Cambridgen egon zen. Javier Aizpurua, orain Txinan dagoena, ez da gelditzen: Goteborg-en (Suedia) eta Washingtonen egon zen, eta euskal zientziaren figuretako bat da. Ricardo Diez-Muiño, DIPCren zuzendaria, Bordelen eta Berkeleyn egon zen. Estatu Batuetako Urbana-Champaign ibiliko zen Daniel Sanchez-Portal, CFMren zuzendaria. Aran Garcia-Lekue



–Jakiunde Gazte izendatu berria– Liverpoolen eta Berkeleyyn izan zen, eta, orain, Ikerbasqueren bitartez, DIPCrako berreskuratu dugu. Eta beste askok, gauza bera: Maia Garcia-Vergniory, Aitzol Garcia-Etxarri, Ion Errea... Ezin denak aipatu.

### –Zuk markatu zenuen bidea.

–Hori taldearen lidergoa da, boterea da, misioa. Jesus Mari Ugalde, Jakiundeko lehendakari izan dena, gure garaian Jaurlaritzak emandako bekekin irten zen; berdin Alberto Lopez-Basaguren, Mikel Prieto...

### –Eta nola ikasi zenuen pauta hori?

–Oso gaztetandik zientziaren historia irakurtzen nuen eta Cambridge ikasi nahi nuen, Cavendish laborategian. Han ikasi nuen. Gero beti eusten nion Iparragirrenari: “Herrialde guztietan toki onak bada, baina bihotzak dio zoaz Euskal Herrira”. Hori dena premonizio bat izan zen. Bazegoen horrela pentsatzen zuen jende gehiago, Pako Garmendia, adibidez, eta batzuk Alemaniara joan ziren, baina laster itzuli ziren. Nik, berriz, hor zehar jarraitu nuen, zorionez.

### –Mentoreren bat izan zenuen bereziki?

–Cambridgen, John Pendry, eta, halaber, Archie Howie eta Volker Heine. Estatu Batuetan, Phil Anderson eta Rufus Ritchie. Bartzelonan, Pedro Pascual, eta Madrilen, Alberto Galindo. Hemen, Koldo Mitxelena; asko hitz egiten nuen harekin. Egia hauxe da: aurrera egiten duen guztiaren atzean ideia bat dago beti, ikuspegi bat, baina ikuspegi horrek ez du ezertarako balio ez badago primerako jendea hori gauzatzeko. Pitarkerekin asmatu genuen, bere baitan uztartzen dituelako inteligentzia handia eta ekimenerako gaitasun ikaragarria; eta, gainera, alderdi txarretik esan nahi baduzu, setakeria, eta positiboki adierazita, irmotasuna. Eta baita harremanetarako gaitasuna ere, dotoretasunez –Lord Pitarke deitzen diot nik–, bere nortasuna oso erakargarri egiten duena. Zortea izan dut ikasle eta kolaboratzaile handiak topatzearekin.

### **–Urteak joan eta gero, zure espektatibak bete ote dira?**

–Espektatibak gainditu egin dira CFMn, DIPCn –horrek bultzatu zuen nanoGUNE– eta nanoGUNEn bertan. DIPCk, jada hogeitau urte bete dituenak, urtean ia 18.000 aipu lortzen ditu munduko lehen mailako artikuluetan. Horregatik pentsatzen dut gutxi egiten dutela Donostiaren alde DIPCk adina, Donostia baitarama izenean: urtean 18.000 artikulutan aipatzen bazaituzte, ez dago propaganda hoberik, ezta? NanoGUNEk, beste horrenbeste. NanoGUNErengatik esan ohi dut ekosistemak gainditu egin dituela ez bakarrik nire aurreikuspenak, baita ametsak ere. 1990eko hamarkadaren bukaeran, Txemari, Ricardo Diez-Muiñori eta beste batzuei kontatzen nienean zer asmo nerabilen –egun DIPC dena–, esaten zidaten: “Zoratuta zaude!”. Eta hori, kontuan izanik orduko espektatibak eskasagoak zirela gero erreallitatean gertatu dena baino.

### **–Ez al da egon desbideratzerik?**

–Proiektu batean beti hartu behar dira erabakiak, zuzendu eta berriro hasi. Hori zientziaren ezaugarria da: proba-errore sistema. Baina ez da beldur gehiegi izan behar, ondo ateratzen ez den hartan ere asko ikasten baita; eta magnitudea handia denean, gauza batzuk ondo ateratzen dira, beste batzuk, ez. Lerro estrategikoa zuzen eramaten bada, beti dago zer ikasi. Horregatik, gure leloetako bat da “Freedom to fail”: “Huts egiteko askatasuna”. Ekosistemaren leloetako bat da hori.

### **–Nondik hartu duzu?**

–Ez dakit. Beti eduki dut nirekin; beti esan izan dut: “Freedom to fail”. Txemari askotan errepikatu izan diot ideia hori; axola duena pertsonak dira, eta pertsonengan konfiantza izatea. Nik ez dut sinesten dena delako gaia landu ez eta aholkuak ematen dituzten horiengan; ez naiz fio ekoizpena neurtzeko *excel* orriak atera, besteei zer egin behar duten esan eta sekula ezer egin ez duten horietaz. Nik Napoleonena sinesten dut: batailan ez da esan behar “aurrera!”, “jarraitu neuri!” baizik. Nik konfiantza handiagoa daukat pertsonengan proiektuetan baino, ez baitut uste etorkizunari buruzko proiektuak balora daitezkeenik. Aukeran, nahiago dut pertsona on bat eta proiektu txarra; izan ere, pertsona onak proiektua onduko du. Ez dut nahi teoriarik

edonork egin lezakeen proiektu bikain bat, gero sekula gauzatzen ez dena. NanoGUNEn gakoa da konfiantza izatea lankide bikainak hautatu dituen eta proiektu handi bat osatu duen pertsona horrengan.



Hernaiz, Etxenike, Pitarke eta Ibarretxe 10. urteko ospakizunean.

## TOKIKOIA ETA GLOBALA

Ibarretxe lehendakariak badu biko errimatu bat hitzetik hortzera jaulkitzen zaiona: zientzia eta kontzientzia. Ez da hitz-joko hutsa, ordea, plan-teamendu baten sintesia baizik. Hari horretatik zintzilik, hausnarketari heldu dio nanoGUNEn balorazioa eskatutakoan. Politikagintzaren eremuan ohiko diren praktika batzuetatik abiatu du gogoeta.

–Politikan, batzuetan, ohituta gaude arrakasta baloratzera dena delakoa jaio baino lehen, eta hori ez da bidezkoa. Batzuetan, erabakiak hartu behar izaten dituzu, eta berrikuntza zientifiko, tekniko eta sozialaren esparruetan, bereziki, jarraitutasuna behar duzu. Ohituta gaude gizartearen aurrean emaitzak adieraztera, baita erakunde bat sortu baino lehen ere, eta hori okerra da. Politikak, eta berdin zientziak, herrialde bat prestatzen dute epe ertain eta luzera, eta sarritan

ez daukagu astirik zer gertatu den azaltzeko. Gaur egun, badakigu industria-birmoldaketa oso garrantzitsua izan zela herri honentzat, baina bere garaian, 80ko hamarkadan, kritika oso larriak jasan zituen Garaikoetxea lehendakariaren lehen gobernuak, eta gero baita Ardanza lehendakariarenak ere. Gaur egun, berrogei urte pasata, badakigu jende hark erabakiak hartu zituela oso egoera zailetan, eta asmatu egin zutela. Gogoan daukat nola Giulio Andreottik, Europar Batasunean zegoela, esan zidan: “Erakunde eta funtzionario asko ez ginen zintzoak izan Euskal Herriko erakundeak erabakitzen ari zirenarekin”. Gauza horiek baloratzeko serie estatistikoak behar izaten dira. NanoGUNEa etorrita, nik ez nuen dudarik hau oso proiektu garrantzitsua zela, eta, jakina, emaitzak ikusita, nork dauka zalantzarik orain?

#### **–Aurreikuspenak bete direla, alegia.**

–Zoragarria da! Hara, porrotaren kapitalizazioa ez du inork nahi, arrakastaren kapitalizazioa, berriz, mundu guztiak. Oroitzen dut zer-nolako kritikak jaso genituen herri honetan Guggenheim Museoa-rekin, gogoratzen zara? Gaur egun, ez du inork kritikatzten. Hobe horrela, zertarako begiratu atzera? Arrakastaren kapitalizazio komunitario hori hobea da. Porrotak ez du banaketa komunitarioa izaten, indibidualagoa baizik; logikoa da, inork ez du egon nahi gaizki atera diren aferetan.

#### **–NanoGUNEren apustua ez zen nolannahikoa.**

–Hara, nik proiektu horretan parte hartu bakarrik ez, proiektu hori lideratu zuten pertsonen elkarlana izan nuen –Pitarke, Etxenike–. Primerako laguntzaileak izan ziren zientzia, teknologia eta berrikuntzaren sistema nola egituratu definitzerakoan. Guk DIPC eta haren ekosistema gauzatzen lagundu genuen, nanoGUNE barne. Eta jende hori, batez ere Pedro Miguel Etxenike, *full time* laguntzailea izan zen nik zuzendu nituen gobernuentzat I+G+K (ikerketa, garapena, kultura) ideia bultzatzerakoan. Hori izan zen 2001etik aurrera martxan jarri genuen etorkizunerako formula. Gauza batekin konturatu ginen: ikas genezakeen munduko beste toki batzuetan egiten ari ziren gauzetatik I+G+B (ikerketa, garapena, berrikuntza) polinomioaren baitan; baina ez bagenuen hor txertatzen bizitza ulertzeko gure modua, negozioak

ulertzekoa, gure narratiba, gure balioak, aurrezpena, familia, semeak, alabak, heziketa..., formula hark ez zuen funtzionatuko. Kulturaren osagaia erabakigarria da ikuspegi sozialetik garapen ekonomiko harmonikoa lortzeko, eta, beraz, giza garapen jasangarria erdiesteko. Hori izan zen garai hartan egin eta jaso genuen ekarpena.

### **-Etxenikerekin harreman estua izaten jarraitu duzu gerora ere.**

-60ko hamarkadan, bi kulturak aipatzen ziren, baina gu konbenzituta gaude kultura bakarra dagoela. Alegia, ez dago, batetik, kultura zientifiko eta teknologikoa eta, bestetik, kultura soziala. Ez, kultura bakarra dago, eta hori da soziala, zientifikoa eta teknologikoa; berrikuntza bezalaxe. Orduan, Etxenike eta biok konprometituta gaude garai batean egindako bidea desegitera. Eta, horrela, gaur egun, ni, ekonomialari gisa, erabat jabetuta nago giza garapen jasangarrirako zenbaterainoko garrantzia duten zientziak eta teknologiak; eta Etxenike, bere aldetik, jabetzen da giza garapen jasangarri horretarako zer-nolako pisua duen berrikuntzaren dimentsio sozialak. Zentzu horretan, identitatea DNAn argi eta garbi azaltzen duten herrialdeek egiten dute aurrera. Zer egiten dute Europa iparraldeko herrialdeek, Finlandiak, Suediak, Norvegiak eta horiek? Laburbilduz, agenda globalean egoteko, tokiko erantzuna eman behar da. Eta nanoGUNE hori da, erronka global bati emandako tokiko erantzuna, eta horrek munduan kokatzen gaitu.

## ERRONKAK

Joseba Jauregizarrek praxiaren alderdi jakin bati begiratzen dio nanoGUNEren balorazioa egitean.

-Ni zorrotzagoa izaten nintzen. Nik bultzatzen nuen eredu teoriakoaren arabera, zentroak -poliki, baina etengabe- finantziario pribatua eskuratu behar zuen, eta hori ez da erabat lortu, nahiko zaila baita. Izan ere, bada beste arazo bat: enpresen aldetik ez dago eskaera handirik. CICEk garatzen duten maila teknologikoa altua da; enpresen maila teknologikoak gora egingo balu, finantziario pribatua handitu egingo litzateke. Garrantzitsua da hazi hori ereitea.

## **-Zuk garbi daukazu nanoGUNEek oinarrizko ikerketa egin behar duela?**

-Oinarrizko ikerketa bideratua, hori da nik sartzen dudan zehaztasuna: "bideratua". Oinarrizko ikerketa BERCEk (Basque Excellence Research Center) egiten dute, eta nik desberdintasun hori planteatu nuen: nanoGUNEek bere teknologietan bideratze jakin bat behar zuen, industriari ekarpena egiteko.

## **-Zerbait egiten da bide horretan, ezta?**

-Bai; nik gehiago nahiko nuke, ordea. Hori da nire ikuspegia. Baina, oro har, gustura nago CICEkin, Euskadiko eta kanpoko ikertzaileen presentzia garrantzitsua baitaukat, bai bioGUNEek eta biomaGUNEek, bai eta nanoGUNEek ere. EnergiGUNEek ere kanpoko ikertzaile batzuk ekarri ditu, baina gutxiago.

Igor Campillok ere industriari ekarpena egiten ikusten du nanoGUNE:

-Nanozientzia eta nanoteknologian egiten den ikerketa disruptibo izan daiteke, hau da, ikerketa horrek eskain ditzake beste esparru batzuetatik nekez atera daitezkeen aukerak. Gainera, nanozientzia eta nanoteknologia diziplinartekoak dira; ez da fisika, ez da kimika, ez da biologia, ez ingeniari-tza, baina diziplina horiek denak sartzen dira. Zentzu horretan, nanoGUNE oso zentro transbertsala da; loturak egin ditzake oso modu erraz eta zuzenean sistemako beste zentroekin eta hainbat arlotako jendearekin: energian dabiltzanak, fabrikazioan, biozientzietan, osasungintzan, ekosistemetan... Nanoteknologia, berez, transbertsala da: diziplina anitzetatik ditu sarbideak; aplikazio eta irteerak, berriz, sektore askotara. NanoGUNE mintzaide egokia da industriako edozein sektorearentzat. Badaukazu enpresa bat haragi landatua egiten duena, beste bat hegazkinen hegalean azala fabrikatzen duena, edo elektronikari dabilena eta txip bizkorragoa behar duena. Nanozientziak berehalako irteera du biomedikuntzara; horixe da nanoteknologiaren alor handienetako bat.

Etxenikek industria eta zientzia uztartzearen inguruan bi zientzialari handik izandako eztabaida dakar gogora.



Nanobioteknologiako laborategia.

–Andersonek<sup>41</sup> kontatzen du nola Pippard-ek<sup>42</sup> esan zuen: “Erresuma Batuko industriak ez ditu erabiliko gure ikasleak. Onenak kanpora joango dira. Hortaz, gure ikasleak trebatuko ditugu industrian lan egiteko, industria gure ikasleak erabiltzeko moduan prestatu ordez”. Andersonek aitortzen du erabat nokeatuta geratu zela planteamendu horrekin –paretaren kontra bota balute bezala–, planteamendu horrek fisikarien ordura arteko formakuntza-sistema suntsitu egiten baitzuen. Zientzialarien prestakuntza ezin da egon momentuko industriaren esanetara.

## OINARRIZKO IKERKETA ETA INDUSTRIA

Puntu sentibera batera iritsi gara: oinarritzko ikerketaren eta industria-  
ren artean egon daitekeen lotura eta harremanera. Beste hitz batzuekin

<sup>41</sup> Philip Warren Anderson (1923-2020), fisikari estatubatuarra, Fisikako Nobel sariduna (1977).

<sup>42</sup> Brian Pippard (1920-2008), fisikari britaniarra, Cavendish Professor (1971-1982).

esanda: oinarritzko ikerketa/ ikerketa aplikatua binomiora. Tentsio-gune gertatzen da hori batzuetan nanoGUNErekin zerikusia duten eragileen artean, bereziki Jaurlaritzaren eta zentroaren arduradunen artean. Tartean, bada Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen sailburutzak ezarritako helburu bat: zentroak % 30eko finantziario pribatua izatera iritsi beharko luke. Pitarkek planteamendu hau egiten du:

–NanoGUNE ez dugu itsututa egon behar gure puntako oinarritzko ikerketarekin; beste arlo horri ere –arlo aplikatuari– heldu behar zaio. Horrexegatik daukagu TechTransfer arduraduna, une oro adi egon dadin eta ikertzaileari esan diezaion: “Aizu, hau hemen dago, egin dezakezu?”. Hori ikerketa aplikatua da. Oinarritzko ikerketa, bestalde, iturri publikoekin ordaintzen da batez ere; ez beti, baina gehienetan bai. Finantzaketa pribatua ere garrantzitsua izaten da, industriak batzuetan gure ikerketa –gure oinarritzko ikerketa ere bai– norabide onean jar dezakeelako. Industriarekin elkarlanean arituz gero, guk industriari laguntzen diogu gure ikerketaren bitartez, eta industriak guri bide berriak ireki diezazkiguke bere estrategia eta ezagutzaren bitartez. Baina finantzaketa pribatua lortzearen kontuarekin ere ez genuke itsutu behar. Sor ditzagun, adibidez, Graphenea bezalako proiektuak; horiek dirua eta ongizatea ekarriko dituzte zuzenean eta zeharka: zuzenean, lanpostuak sortuko direlako, jarduera ekonomikoaren bitartez zergen ekarpena handituko delako, eta nanoGUNE dirua lortuko dugulako ikerketa gehiago egin ahal izateko; eta zeharka, guk sorturiko enpresa horiek hemen, Donostian, Euskal Herrian, daudelarik, gure ingurua aberatsagoa izango delako eta, aldi berean, erakargarriagoa beste proiektu batzuk martxan jar daitezen.

### **–Dei-efektua eragin dezakeela, alegia.**

–Halako enpresa bakar batekin ez, baina halako asko egonez gero, gure herrialdea erakargarriagoa izango da talentua munduko bazter guztietatik etor dakigun; halako proiektuei esker, gure herrialdea aurreratua izango da, eta hala ikusiko gaituzte mundu zabalean ere. Gauza hauek, gainera, kutsakorrek izaten dira, zentzu onean. Honek guztiak epe ertain-luzean aberastasuna ekarriko digu. Edonola ere,



hori ez da enpresa bakar baten kontua, hori ez da hamar urteko kontua. Hori belaunaldi oso baten erronka da, gutxienez.

### **-Hortaz, epe luzerako estrategiak diseinatzea eskatzen du.**

-Ekosistema famatu hori sortzen da, indartzen da, eta hortxe egin behar dugu aurrera. Etorkizuneko industriari begira lan egin behar dugu eta ez soilik oraingo industriari begira. Zentro teknologikoak gaur egungo industriarekin ari dira elkarlanean batez ere. Guk ere egungo industriarekin elkarlana izan behar dugu, baina etorkizuneko industriari begira jardun behar dugu bereziki. Gaurko enpresekin elkarlanean jardun behar dugu, zalantzarik gabe, baina enpresen oraingo jarduerari laguntzeak ez luke izan behar gurea bezalako zentro baten helburu nagusia. Finantzaketa pribatua itsuan bilatzeak etorkizunari begira dugun ahala mugatu liezaguke.

### **-Lausotu?**

-Horixe. Enpresen oraingo jarduerari lagundu behar izate horrekin tematuta bageunde, gure ikertzaileen sormen-ahalmena alferrik galduko genuke, eta gerta liteke, gainera, gure ikertzaileek beste lantoki batera alde egitea. Finantzaketa pribatua % 30ekoa izatearen helburuarekin ez genituzkeen gauzatuko, agian, Graphenea, Simune, Ctech-nano, Evolgene edo Prospero sortzeko geureganatuak genituen baldintzak.

### **-Zer ikerketa aplikatu egin dezakezue; jarriko zenue adibide bat?**

-Badaukagu proiektu industrial oso interesgarri bat Intelen. Intelen gure ikerketaren zati bat finantzatzen du spintronikaren arloan, horretan munduan puntan gaudelako. Haiek etorri dira guregana, Felix Casanovarengana<sup>43</sup>. Horixe da gure eredia. Intelen ez digu ematen dirua haien gaurko zirkuitu integratuak modu zuzenean hobetu ditzagun; dirua ematen digute onenekin lan egin nahi dutelako etorkizuneko zirkuitu integratuei begira. Haiek ere etorkizuneko puntan egon nahi dutelako. Etorkizuneko zirkuitu integratuak zeintzuk izango diren? Ez dakigu, haiek ere ez dakite; baina dauden aukeretatik bat

<sup>43</sup> Felix Casanova, nanoGUNEko *Ikerbasque Research Professor*.

spintronikan oinarritu liteke; eta arlo horretan, spintronikaren arloan, onenen artean gaude.

**–Eta hor zuekin topo egin dute.**

–Spintronikan onenak direnen ondoan egon nahi dute, eta ikerketa egin nahi dute jada, orain. Ikerketa hori aurrera eramateko partzuer-go bat osatu dugu, eta hor gaude Berkeleyko talde bat, Parisko beste talde bat eta gu geu. Intelek dirua ematen digu spintronikari buruzko ikerketa egin dezagun, eta hemen ikertzaile batzuk ditugu, Felixen zuzendaritzapean, Intelek finantzatuak ikerketa hori egiteko.

**–Finantziario pribatua, beraz.**

–Hori finantzaketa pribatua da, eta etorkizuneko industria. Guk Intelena bezalako hamar proiektu izan nahi genituzke eskuartean, baina hori zaila da. Eta horrela ere apenas lortuko genuke % 30eko finantzaketa pribatua.

**–Teknologiaren transferentzia da industriarekin uztartzeko bideetako bat.**

–Gurea bezalako zentro batek nola egin behar du teknologiaren transferentzia? Adi egon behar dugu maila aplikatua sor daitezkeen aukeren aurrean, aukera horiei etekina atera diezaiegun. Hau da, bate-tik, kontratuak izan behar ditugu industriarekin; bestetik, patenteak. Gure ikerketaren emaitzak ustia daitezkeela uste dugunean, emaitza horiek patentatzen ditugu, eta gero patente horiek lizentziatzen di-tugu enpresek erabili ahal izan ditzaten. Hori ere transferentzia da. Baina badago beste transferentzia-mota bat: pertsonena. Guk hemen pertsonak ikerketan trebatzen ditugu, eta pertsona horietako batzuek industriara joan beharko lukete; hori ere bada industriari egiten dio-gun ekarpena. Eta gero, laugarren ekarpena da enpresa berriak sortzea. Zaila izaten da gure ikerketa –nanoteknologian, batik bat– gaurko industriara eramatea, mundu-mailan eta hemen bereziki. Hemen, guk egindako ikerketa xurgatuko duen industria gutxi dagoenez, enpresa berriak sortu ditugu. Normala izaten da, munduan zehar, gurea beza-lako zentroetan teknologia-transferentzia egiteko bide horri heltzea.

## PANDEMIA KUDEATZEN

2020ko udaberrian, COVID-19aren alarma-egoerak irauin zuen bitartean, hamalau e-mail bidali zizkien zuzendariak, Txema Pitarkek, nanoGUNEko zerrendan dauden guztiei, zentroan jarraitu beharreko protokoloak zehazteko; martxoaren 11n irten zen lehen mezua eta ekainaren 16an azkena. Alarma-egoera martxoaren 15ean sartu zen indarrean, Espainiako gobernuak bezperan argitaratutako dekretuaren bitartez. Horren aurretik zabaldu zuen Pitarkek estreinako mezua.

### **–Tarte batean itxita egon zen nanoGUNE, 7etan 24 funtzionatzen duen zentroa, bere historian aurrenekoz.**

–Itxita halabeharrez, Espainiako presidente Pedro Sanchezen aginduarengatik. Dekretua atera zen martxoaren 29an eta indarrean jarri 30ean –astelehena–, apirilaren 9ra arte, Ostegun Santua barne. Igande gauerdian hedatu zuten dekretua, berehala martxan jartzekoa. E-maila idatzi nuenean, dekretua artean ez zegoen argitaratuta, baina baneukan zirriborroa. Gero aldaketa txiki batzuk egon ziren, gauza handirik ez. Nik ez nuen zentroa guztiz itxi nahi, ez nituen ekipoak itzali nahi; ekipo batzuk online kudeatzen ditugu, eta nik ziurtatu nahi nuen jendeak lanean jarraitu ahal izatea barruko ekipoak kanpotik kudeatuz. Ekipoak ez itzaltzeko beharrezkoa zen han pertsona bat edo bi egon ahal izatea, mantentze-lanetarako. E-mailean esaten nuen zentroa itxi egingo genuela, baina ekipoak derrigorrean itzali gabe. Agintarien aldetik kaosa izan zen, inprobisazio ikaragarria! Mezu kontrajarriak ematen zizkiguten. Ni saiatu nintzen koherentea izaten, mezu kontrajarriak zabaldu barik.

### **–Jaurlaritzatik iritsi zitzaizuen argibiderik?**

–Zeharka, bai. Maiatzaren erdialdean, BRTAren bilera eduki genuen. Bertan, Teknologia, Berrikuntza eta Lehiakortasun sailburuorde Estibaliz Hernaezek galdetu zigun ea egoera nola ari ginen kudeatzen. Horren ondoren, gure arauak trukatu genituen. Horixe egin genuen, baina modu ez ofizialean. Madrildik etorri zen dena. Izan ere, aspaldiko denboretara bueltatu ginen. Beti esan izan digute Europako autonomia handiena dugula; baina ez, momentu kritikoetan frogatzen

da hori ez dela hala. Alemanian, esate baterako, autonomia askoz handiagoa izan zuten, Länder bakoitzak bere arauak jarri baitzituen. Espainian ez; Espainian aginte bakarra egon zen. Birusak ez omen ditu mugak ezagutzen, eta horrexegatik ezarri nahi izan zen aginte bakarra, probintzia guztietan arau eta prozedura berdinak. Izatez, birusak Hendaiaiko muga ere ez du ezagutzen. Europa osoan ildo edo aholku orokorrak eduki behar izan ditugu, eta gero egoera herrialde bakoitzean kudeatu; baina kontrakoa egin zen.

### **–26 herrialdetako jendea zeneukaten nanoGUNEn momentu hartan. Non pasatu zuten konfinamendua?**

–Gehienek, hemen, asko berton errotuta daudelako. Nire gomen-dioa hauxe izan zen: “Zure lana etxean egiteko aukera badaukazu, etxean gera zaitetz; zentrora etortzea beharrezkoa ez bada, ez zaitetz etorri”. Norberak erabaki behar zuen bere lana egiteko zentrora etortzea beharrezkoa zenentz.

### **–Egiturari eutsi egin zitzaion.**

–Taldeburu bakoitzak ziurtatu behar zuen bere taldeak funtzionatzeko zuela. Hasiera batean, taldeburu batzuek beren taldekoei eskatu zieten laborategietara ez etortzeko; baina beste batzuek malguago jokatu zuten, betiere segurtasun-neurri zorrotzak hartuta. Nik dena jendearenganako konfiantzan oinarritu nahi izan dut beti.

### **–Enkargu bereziren bat jaso zenuten pandemiarekin zerikusia zuena?**

–Zenbait gauza izan ziren. Batetik, deialdiak atara ziren, bai Madrilen, bai hemen, ikerketa-proiektuen proposamenak eskatzen, birusari aurre egiteko ahaleginean. Gure taldeburuetako batek, Raulek, proiektu bat aurkeztu zuen bietan, Jaurilaritzan eta Madrilen, baina ez zuten aukeratu. Dirudienez, gure proiektuaren epemuga luzeegia zen. Haren helburua zen antibiralak lortzea, mekanismoak garatzea birusaren zeluletarako bidea oztopatzeko. Bestetik, PCRen kontua azaldu zen. Guk baditugu PCRak, eta hasieratik geure burua eskaini genuen PCR horiek erabiltzeko; ekipo horiek genomen sekuentziaziorako

erabil daitezke. Madrilen akreditatu gintuzten: Neiker, bioGUNE, Gaiker, Tecnalia eta nanoGUNE.

### **-Kudeaketa, zer moduzkoa izan zen zure iritziz?**

-Bazirudien, hasieran behinik behin, erabaki zailenak adituen eskuetan uzten zituela Espainiako gobernuak; eta hori ez da zuzena. Adituen aholkua eta informazioa kontuan hartu behar dira, noski, baina faktore asko izaten dira tartean, eta erabakia agintariek hartu behar dute; erantzukizuna ez da zientzialariena, agintariena baizik. Jaurlaritzarena? Tira, Jaurlaritzak hasieran ezin izan zuen ezer kudeatu; baina, nire ustez, ondo, hemen egoera kontrolatua zegoela zirudien. Une kritikoa, udaberrian, kolapsoari aurre egiteko mekanismoak jarri ziren abian. Ez zuen ematen hemen, oro har, kolapsoa zegoenik.

### **-Zientziaren munduak protagonismo berezia hartu zuen hedabideetan pandemiaren garaian.**

-Pedro batean eta bestean ibili zen; berak oinarrizko ikerketaren aldeko diskurtsoa indartu nahi izan zuen, letorkeenerako prest egon behar dugula azpimarratzen, han, hor eta hemen. Nik neuk ere horixe pentsatzen dut. Oraingoan osasun-krisia izan dugu. Hurrengoan, batek daki. Hurrengoa zein izango den ez zaigu bururatu ere egiten. Hurrengoa klimarekin erlazionatua izan liteke, baina ez dakigu. Naturaren oreka apurtzen ari gara nonbait, eta hortik krisiak etor litezke. Une honetan, ematen du osasun-langileak direla munduan garrantzitsuenak, baina ez da horrela. Denok gara garrantzitsuak. Egin behar izan duten ahalegina aitortu behar zaie, noski, baina hurrengo krisian beste sektore baten beharrezana izango dugu. Gure gizarteak gauza izan behar du edozein enbidori aurre egin ahal izateko. Eta zein gizarte dira, bada, etor lekizkigukeen krisi ezezagunei aurre egiteko gai? Ba, zientifikoki eta teknologikoki aurreratutak direnak. Gaur egungo ezagutzaren mugatik harago joateko gai diren gizarte horiek edozein egoerari aurre egin ahal izango diote.

### **-Hori, edozein diziplina zientifikotan?**

-Edozeinetan. Horrexegatik, oinarrizko ikerketa zabala behar dugu. Ez dugu arlo jakin batean soilik zentratu behar, unean arlo

horrek garrantzitsuena ematen duelako. Arlo guztiak jorratu behar ditugu. Dena dela, osasunera eta norbanakoaren ardurara itzulita, adituek gero eta gehiago esaten digute gaixotasunek bizimoduarekin zerikusia izan dezaketela eta gaixotasun batzuei aurre egiteko bizimodu aldatu behar dela; kirolaren, mugimenduaren, elikaduraren eta atsedeneren eragina gero eta gehiago aipatzen dira, ezta? Bizitzeko moduari ere begiratu behar diogu nonbait.

## ZIENTZIAREN PAPERA

Pedro Miguel Etxenike izango zen pandemiaren garaian Euskal Herriko prentsa, irrati eta telebistetan gehien hitz egin zuen zientzialaria. Espainiako hainbat hedabidetatik ere deitu zioten; besteak beste, Iñaki Gabilondok elkarrizketatu zuen. Bere diskurtsoa erreferenteetako bat izan zen krisiaren baitan. Bete-betean heltzen dio gaiari, hizpidea aipatze hutsarekin, galdera egiteko betarik utzi gabe.

–2020ko urtarrilaren 10ean jada sekuentziatuta zegoen Wuhanoko birusaren genoma, eta hamar egunean munduko ehunka laborategik bazuten informazioa. Hori da zientzia irekia. Orain, jende guztiak dauka kontzientzia medikuntzan ikerketa egin behar dela, ikerketa aplikatua, txertoaren bila-eta; baina hau ez bada dagokion ikuspegiarekin egiten, arrisku bat daukagu: ezagutzen ditugun arazoak bikain konpon genitzake, baina esku hutsik gera gintezke datozkeen arazoan aurrean. Pitarkek nanoGUNEko hitzaldian esaten du mendi gainera korrika abiatzen bazara inguruetakoa edertasuna galdu egiten duzula. Beraz, ideia da ikerketa aplikatua egin behar dela, batere gutxietsi gabe, baina uste izatea zientziak momentuko arazoak konpontzera mugatu behar duela, hori ez, hori ez da zuzena. Zientziak beste modu batera funtzionatzen du. Tokia utzi behar zaio oinarritzko ikerketari. Garapen zientifiko-teknologikoak harmonikoa izan behar du hiru lerroren artean: oinarritzko ikerketa, ikerketa aplikatua eta garapen teknologikoa. Ez dakigunez hurrena zer iritsiko den, letorkeen horri aurre egiteko hainbat aukera izan behar ditugu esku artean prest.

### **–Eta hori nola lortzen da?**

–Hara, minbiziaren eta hiesaren arteko diferentzia. Nixonek<sup>44</sup> bilioika dolar<sup>45</sup> inbertitu zituen minbiziaren ikerketan, horrela fokalizatuz soluzioa topatuko zutelakoan. Arazoa ez zuen konpondu, nahiz eta oinarritzko ikerketa asko egin zen. Baina zer gertatu zen? Hiesa iritsi zenean, aukera piloa geneukan, ez txertoa izateko –oraindik ez da aurkitu, hiesak mutatu egiten baitu–, baina botikak lortu dira, eta horrekin eginda dago. Hortaz, ez dakigunez zer etor daitekeen, aukera ugari eduki behar ditugu eskueran.

### **–Kontua da pandemiak zientzialariei ate-joka jarri duela gizartea. Ze paper jokatzen du zientziak halako krisi batean?**

–Zientziaren gaian hiru puntu bereizi behar dira. Bat, zientziak berez daukan papera. Begi bistakoa da iraganeko zientziari esker gaudela erronkari aurre egiteko moduan; iraganeko zientziarik gabe gaur ez genuke izango eskanerrik, DNArrik, X izpirik. Eta etorkizunera begira ere itxaropena oinarritzko zientzian dago, txertoan; alde hori garatu egin behar da. Baina akats bat egin daiteke: medikuntzan soilik ardatztea, kontuan izan gabe medikuntzaren aurrerapen handiak fisikaren eta kimikaren arloetatik etorri direla. Koch-en baziloa lente optikoei esker aurkitu zen; eta, horrela, adibide mordoa dago. Medikuntzan ikerketa aplikatua egin behar da, intentsitate handiz, eta gainera osasun-sistema publikoari eutsi behar zaio; baina hanka-sartzea litzateke ikerketa aplikatuan bakarrik zentratzea.

### **–Bigarren puntua?**

–Gizarteak kontziente izan behar du zientziak jokatzen duen paperaz. Eta ez Churchillek zinikoki esan zuen hura: “Scientists should be on tap, not on top”<sup>46</sup>. Espainiako kongresuan gertatu zena, alegia, erantzukizunari ihes egin nahi diotenean esaten dute: “Etor bedi zientzia!”. Hirugarren puntua: egia da izurriak eragiten duen angustiaren eta premiaren ondorioz zientziak ahalik eta azkarren

<sup>44</sup> Richard Nixon, Estatu Batuetako presidentea (1969-1974).

<sup>45</sup> Bilioi amerikarretan zenbatuta, hau da, bilioia=mila milioi.

<sup>46</sup> “Zientzialariek eskura egon behar dute, ez agintean”.

ibili beharra daukala; baina pasatu gabe, korrika eta presaka ezin baita zientziarik egin.

**–Krisiak, dena dela, zientziaz aparteko beste arazo batzuk azalera-  
ratu ditu.**

–Gizateriaren arazo handiak zeintzuk dira? Bat, osasuna; beste bat, ura; eta hurrena, energia. Energia da giltzarria, mundua gero eta energia gehiago kontsumitzen ari baita, eta globalizazio honekin –denok gero eta gehiago kontsumitzen dugula– arriskuak azkartu egin dira; hau da, ingurumen naturalaren oreka dago kinkan. Beste esparru batean, soziopolitikoan, intolerantziaren eta fundamentalismoaren hazkundera da arazo azpimarragarria. Eta horrek, hain zuzen ere, ez du hobera egingo zientzia gutxiagorekin; alderantziz, zientzia eta heziketa gehiago behar dira hori gainditzeko.

**–Gobernantza-moduak ere astindu ditu krisiak.**

–Zientzialariek parte hartu behar dute gobernantzan? Badago jendea esan duena zientzialariek izan behar dutela ministro. Osasun ministroak gaixotasun kutsakorretan aditua izan behar du? Eta zergatik ez alzheimerrean aditua? Kontuz! Baina egia da zientzialariek parte hartu behar dutela gobernantza-kontuetan. Erabaki politikoak ezin dira joan ebidentzia zientifikoen kontra, Trumpek egin zuen bezala, agiri ofizialetan beroketa globala aipatzea debekatu zuenean. Ifrentzuan, berriz, beste errore bat da pentsatzea etorkizunari buruz ari garenean, erabaki politikoan ordez, erabaki zientifikoak hartu behar direla. Hori ez da zuzena; izan ere, etorkizuna ez dago determinatua; kontua ez da ekuazioak ordenagailuan sartu eta horrek esango dizula zer egin. Etorkizunari buruzko jarrerak oinarritu behar du ikuspegi batean –jakindurian–, kontuan hartuta ebidentzia zientifikoaren aurka joango ez diren gauza asko. Zientziak ez digu esango nola banatu krisi ekonomikoak dakartzan sakrifizioak, horrek beste ikuspegi batzuk eskatzen ditu.



**–Dena dela, zientzialariak ere egon daitezke gobernuetan, ala?  
Zu zeu sailburu izan zinen Jaurlaritzan.**

–Ez dago gaizki zientzialariak gobernukide izatea. Zientzialaria ohituta dago arazo konplexu batetik esentziala den hura ateratzera. Politikagintzan denetik egon behar du, eta ez dadila izan abokatu eta ekonomialarien toki eskusiboa; baina pentsatzea zientzialariek erabaki hobeak hartuko dituztela arrazionalagoak direlako, hori ez da zuzena. Esaterako, zientzialariak egia bilatzea du helburu, baina egia zientifikoa ez da lortzen elkarri amore emanez edo negoziatuz; politikan akordioak garrantzi handia du, zientzian ez, ordea. Einstein galdetu ziotenean zer iritzi zeukan erlatibitatearen kontra idatzi zituzten ehun artikuluei buruz, hauxe erantzun zuen: “Arrazoa izan balute, artikulua bakarra nahikoa izango zatekeen”.

---

## POST-DATA

Beti gustatu izan zait, kazetari-lanean, sortzaileen lantokietan sartzea: idazlearen langelan, margolari eta eskultoreen tailerretan, musika-riaren estudioan... NanoGUNEra egin nuen lehendabiziko bisitan, Txema Pitarkek laborategietan barrena eraman ninduen, eta han, guztien artean, Areto Garbia erakutsi zidan –Gela Zuria ere deitzen diote–. Kanpotik besterik ez nuen ikusi, baina toki hartan aurkitu nuen sortzaileen lantokietan bilatu izan dudatan txinparta: diziiplina jakin baten gunean sentiarazten zaituena, langintza hori ulertzeko *abezea* eskaintzen dizuna, eta ulermen arrazionalari konexio emozionala ere eransten diona.

Tamalez, egun hartan ez nuen eraman grabagailurik –bisita nanoGUNEren egoitza ezagutzeko besterik ez baitzen, ustez–, baina hortxe topatu nuen, esplikazioak entzun ahala, nanoGUNEren historia –eta istorioak– jaso eta kontatzeko pizgarria eta irrika.

Gerora joan zen azaltzen, elkarrizketak egin ahala, zientziak sormenarekin daukan lotura. Andreas Berger nanoGUNEko ikerketazuzendariak paralelismoa markatu zuen idazlearen eta zientzialariaren jardunen artean, eta esan zuen batean nahiz bestean –bietan– sormen-prozesua dela muina. Txema Pitarke zuzendari nagusiak beste baieztapen hau egin zuen: “Puntako ikerketa egiteko behar-beharrezkoa da... sormena!”. Bestalde, Pedro Etxenike poesiara hurbiltzen da, Blakeren aipu hura bere egiten duenean: “Unibertsoa baso bat ardotan dago; edo –gaineratzen du– belar izpi batean”.

Mintzagai guztiak ez dira, ordea, horiek bezain gozoak izan. NanoGUNE bezalako zentro aitzindari bat hutsetik hasi eta altxatzea hainbat agenteren aurretiko ahaleginari eta esku-hartze saiatuari zor zaio. Prozesu horren kontakizunean, hamaika gorabehera agertu izan

dira: ikuspegi, iritzi eta jarrera askotarikoak, gaizki-ulertzeak eta interes kontrajarrien arteko talkak. Istorio guztien jostun modura, biziki eskertzen dut mintzaideek dena arrosa kolorean margotu ez izana, tabuak alde batera utzita.

Behatzailearen paperean, indar zentrifugoen eta zentripetuen bidegurutzean ikusten dut nanoGUNE. Batetik, nazioarteko Akademiaren joerarekin bat, ikertzaile izan nahi duten gazteak kanpora irtetera bultzatzen ditu, zientziaren nazioarteko mundu homologatuan ikasi eta treba daitezen. Era berean, hainbat herrialdetako ikasleak hartzen ditu zentroak aldi baterako. Bestetik, eta honetan datza indar zentripetua izatea, kanpoko esperientzia gaingitu duten ikertzaileak erakartzen ditu, nonahikoak, sarbidea emanez zientziaren hemengo sisteman. Nazioartekoa da nanoGUNE bere jardunean, baina hemen dauka, sorrera eta egoitza ez ezik, bihotza.

Euskal Herria iritsi berria da zientziaren unibertsora. Elhuyar anaiek XVIII. mendean egin zuten aurkikuntza –wolframa deitu zuten hura– harribitxi baten pareko gertakari isolatu modura geratu zen herri honen historian. XX. mendera arte itxoin behar izan zen ikerketa-zentroak eta zientzialari propioak izateko. XXI. mendean, jada, zientziaren trenak baditu geltokiak hemen ere, eta horietako bat da nanoGUNE.

**Elixabete Garmendia Lasa**

---

SOSLAIAK

**JOSE MARIA PITARKE**  
**PEDRO MIGUEL ETXENIKE**



---

## JOSE MARIA PITARKE

# “AS SIMPLE AS THAT”

Esaldi horrekin bukatu du elkarrizketa Txema Pitarkek (Bilbo, 1960). “Hori bezain sinple”. Hori bezain sinpleki, zientzialariaren ziurtasunarekin. Mintzaideari, ordea, sinpletasun horretarako bidean lanak emango dizkio, bidezidorretan gora eta behera, memoria pribilegiatu batek gorde ditzakeen xehetasun eta zehaztasun guztiak markatzen, zuzentzen, ñabartzen, boligrafo gorria erabiltzen ohituta dagoenaren trazan. Dena dela, soslaiaeren lehen eszenak pintzelkada kostunbrista dauka. Eskolapioen kolegioan batxiler-ikaslea zen garaiaz ari da.

–Ikastetxea Alameda Rekalde-Ajuriagerra tartean zegoen; orduan Espartero deitzen zen orain Ajuriagerra kalea dena, Salveko zubitik gertu. Ni ibaiaren beste aldean bizi nintzen, Campo Volantinen ondoan, Fontecha Salazar kalean, Artxandako funikularrerako kalearen paraleloan. Lehen Hezkuntzan, autobusez eramaten gintuzten ikastetxera, baina hamar urtetik aurrera, beste aldera joateko txalupaz pasatzen genuen ibaia: “el bote”. Bai, Bilbon garai hartan dena erdaraz egiten genuen: “Pasábamos en bote, por una peseta, con Txomin el bote”. Eskoletan eta ikastetxeetan ere euskararen arrastorik ez zegoen.

Eskolapioetako ikaskideak gogoratzen hasita, zerrenda politiko anitza ateratzen zaio:

–Javier Madrazorekin<sup>47</sup> ikasgela berean egon nintzen; oso diskretua zen; argazki bat daukat harekin Anboton. Josu Muguruza<sup>48</sup> ere Eskolapioetan ibili zen; oso ondo gogoratzen dut haren aurpegia; nik baino bi urte gehiago zituen, ni parbuloen lehen mailan nengoen eta bera

---

<sup>47</sup> Javier Madrazo (1960), Ezker Batua-Berdeak taldearen koordinatzailea.

<sup>48</sup> Josu Muguruza (1958-1989), HBko diputatua Espainiako kongresuan. Alcalá hoteleko atentatuan hil zuten.

hirugarrenean. Beste bat, maila berean baina beste ikasgela batean zegoena, Leopoldo Barreda<sup>49</sup>; orain bezalakoxea zen.

Hasieran, lehen ikasketetan, atzera-aurrera ibili zen Pitarke:

–Lau urte nituela, parbuluotako maistrak, Tere Bordek, nire amari esan zion uste zuela pixka bat atzeratuta nembilela. Amaren disgustua! Baina maistrak segituan aldatu zuen iritzia. Gero, irakurtzen, idazten eta bestelakoetan oso azkar ikasi nuenez, maila bat saltatu nuen, Lehen Hezkuntzako lehena, jakinda batxilerrera sartzeko ikasturtea –*ingreso*– bi aldiz egin beharko nuela, adinarengatik; izan ere, *ingreso* bukatu nuenean bederatzi urte bete berri nituen, eta batxilerrera sartzeko beharrezkoa zen hamar urte izatea. Notak? Onak, matematikan beti bikain; klasean ez nintzen lehenengoa, baina bai lehenengoetakoa. Gelan, noten arabera sailkatzen gintuzten, zerrenda horren arabera esertzen ginen. Ondoen matematikan, fisikan eta gramatikan ibiltzen nintzen; geografian nahiko ona nintzen. Literatura ez zitzaidan hainbeste gustatzen, orain nahikotxo. Eta historia orain oso atsegin dut, baina garai hartan batere ez.

### –Bilbo hartako paisaiaren zer oroitzapen duzu?

–Bilbo industrialia ezagutu nuen. Campo Volantinetik, Euskalduna ontziolan eraikitzen zituzten itsasontziak ikusten genituen etengabe. Euskalduna inguruan jolasean ibiltzen ginen, kaian. Alameda Mazarredon ere bai, orduan autorik apenas zegoen. *Policías y ladrones* izaten zen gure jolasa kalean. Etxean telebistarik ez geneukan; auzoko batengana joaten ginen telebista ikustera. Lehenengo aldiz zinera eramán nindutenean, *Pinocho* ikustera, negarrez: pantaila handia, inpresioa, zelako sustoa! Nolanahi ere, nik Bilboko tradizioa jaso nuen, oso familia bilbotar batean bizi nintzen; Bilbo hura nahiko barneratua geneukan.

---

<sup>49</sup> Leopoldo Barreda (1960), PPko legebiltzarkidea eta Espainiako kongresuko diputatua.

## OUTSIDERRA

### –Zein bidetatik iritsi zinen euskal mundura?

–Etxean euskaraz idatzitako liburuak ikusten nituen, *Peru Abarka*<sup>50</sup> eta horiek, batzuk nire aititarenak ziren, eta nire aita hantxe egoten zen, Oñatibiaren irratiko metodoarekin<sup>51</sup> euskara ikasten 60ko hamarkadan. Nik amamarekin egiten nuen euskaraz, batez ere; harekin as-teburuetan Zeberiora joaten nintzen, eta han euskaraz egiten genuen.

### –Amaren aldeko amama zen hori?

–Bai, Maria Goikouria Olabarri. 1994an hil zen, 95 urte zituela. 1899koa zen; aitita, 1898koa. Nire amaren ama zen hura. Aitita hil zenean, handik denbora batera, amama gurera etorri zen, 1970ean edo. Gurekin bizi zen Bilbon.

### –Zuk harekin ikasi zenuen euskaraz?

–Goitik behera, bai, dena, hitanoa ere bai. Aitak ez zuen egiten euskaraz; ama hamar urte nituela hil zitzaigun. Amamarekin nahikotxo joaten ginen Zeberioko baserrira. Bi baserri ziren; bata amamarena, Etxebarri, bertan haren neba bizi zen, eta ondoan amamaren ahizpa nagusiaren baserria zegoen. Argazki bat daukat –70eko hamarkadako– amama eta izekoa, biak, jesarrita lurrean, atarian. Izekoak orduak eta orduak ematen zituen lurrean jesarrita –pikotxean–, sutean batez ere, suaren aurrean. Izeko hura –Juana– nire amama baino zaharragoa zen. Guk aitite eta amama esaten genuen, baina gure amak bere amamari ámandre esaten zion eta aititari áitue, bietan azentua lehen silaban. Amamaren gurasoak Dimakoak ziren.

Aurrekoei buruz ari denean, ezarian, Arratiako hizkera ateratzen zaio Pitarkeri. Oinarri horren gainean landu zuen euskara.

–70eko hamarkadan Derioko Seminarioan Labayruren udako ikas-taroak sortu ziren, euskal hiztunak euskaraz alfabetatzeko. Ni bertan

<sup>50</sup> *Peru Abarka* (1802), Juan Antonio Mogelek idatzia; euskarazko lehen eleberri-tzat jotzen da.

<sup>51</sup> *Método de euskera radiofónico. Euskera irrati bidez* (1965). Egilea: Jon Oñatibia.



hasi nintzen alfabetatzen, hamazazpi urte nituela. Bost urte ziren; nik bostak egin nituen, 1977tik 1981era bitartean, Ander Manterola, “Eguzki”, Adolfo Arejita eta horiek irakasle zirela. Alfabetatzeko lehen hiru urteak bizkaiera hutsez egiten genituen. Han zebilen Mikel Zarate ere; hark esaten zuen: “bizkaieratik batura”, horixe zen haren leloa. Zarate oso ona zen.

Labayruko giroan beste ertz bat ere topatu zuen Pitarkek: Etniker, Joxemiel Barandiaranen itzalean sortutako etnografia-ikerketarako taldea. Eta, horrela, 1980ko hamarkadan ikerketa egin zuen, euskara hutsez, Bilboko Begoña auzoan: etxeetan zer-nolako elikadura ohiturak zeuden. *La alimentación doméstica en Vasconia* obran dago jasota lana; 1987ko “Etniker Bizkaia” argitalpenean ere bai.

Hori baino lehen, hamazazpi urte, erritu inizatikoetarako adin aproposa; adibidez, bidaiatzeko.

–Lau lagunuen artean furgoneta bat erosi genuen, Kramer bat, 25.000 pezeta ordainduta; furgoneta harekin Europa osoan zeharreko bidaiak egin genuen hilabetez, 1977ko udan. Parisen txistua jotzen ibili ginen dirua ateratzeko, txapelarekin, eta han, Montmartren, mutil bat topatu genuen –Mark, Baionakoa– hogeita piko urtekoa, bizarduna; ETAkoa zela iruditu zitzaigun. Bruselan, amnistiarekin kartzelatik atera berri zituzten erbesteratuak zeuden, “estrañatuak”<sup>52</sup>, Mario Onaindia eta horiek. Haiek ikusi nahi izan genituen, baina Bruselara heldu ginen egunean, uztailaren 21ean, Durangon agerraldi klandestinoak egiten ari ziren, Telesforo Monzonekin batera, Askatasunaren Ibilaldiaren<sup>53</sup> aitzakiarekin. Gero, aurrera: Amsterdam, Kopenhage, Suedia eta Norvegia. Bueltan Berlinera joan ginen, Ekialdeko Alemania zehar-katuta; baina Mendebaldeko Berlin bakarrik bisitatu ahal izan genuen, Ekialdekora pasatzeko ordaindu egin behar baitzen. Berlinen zer egingo? Charles Chaplinen *The Great Dictator* ikusi, alemanez! Hemen

<sup>52</sup> 1977ko amnistiarekin kalera atera ziren euskal presoetatik bakar batzuk erbesteratuak –estrañatuak– izan ziren, besteak beste Burgosko prozesuan heriotza-zigorreka kondenatutako sei presoak. Horietatik bost Bruselara bidali zituzten.

<sup>53</sup> 1977ko udan Euskal Herrian zehar egin zen mobilizazioa, amnistiaren eta askatasunaren alde.

debekatua zegoen. Handik egun batzuetara, Austrian, Innsbruck inguruan, furgoneta gelditu egin zen, ez zebilen. Bakoitzak ahal izan zuen moduan itzuli ginen, auto-stop eginenez, dirurik gabe...

Bidaia hartako argazkietan, melena diskretu batekin ageri da Pitarke, garaiko modari jarraituz. Kontua da mutil moderno eta urbanita hura txistularia ere bazela.

–Txistua Boni Fernandez txistulari ezagunarekin ikasi nuen. Bilboko Udaleko Bandaren zuzendaria zen. Alde Zaharrean eskola bat zegoen; hiru urte ziren txistua eta danbolina jotzen ikasteko. Alboka ere ikasi nuen; bi alboka ditut etxean, bata Leon Bilbaok egindakoa: haren baserrian egon nintzen, Artean, alboka erosten; Leon, Mauriziarekin jotzen zuena, Zeberioko Maurizia<sup>54</sup>. Txilibrin<sup>55</sup> etxean ere egon nintzen, Bilbon. Leon egiazkoa zen, albokari herrikoia, miresten nuen; Txilibrin komertzialagoa zen. Fanfarre batean ere ibili nintzen txirula jotzen. Txirula Etxahun-Iruriri<sup>56</sup> erosi nion, Iruriko haren etxean, Zuberoan. Hura ere miresten nuen. Etxahun hil zenean, 1979an, Tarbera joaten nintzen txirulak erostera, Marcel Gastellu-Etchegorryren<sup>57</sup> etxera. Garai hartan, beste hainbat musika-tresna ere ibili nintzen ikasten: soinua, bonbardinoa, saxoa, atabala eta dultzaina, besteak beste. Pixka bat *outsiderra* nintzen...

### –Zein zentzutan?

–Ni txistuaren eta fanfarrearen giro hartan ibiltzen nintzen, Alde Zaharreko kuadrillarekin batez ere, eta gero Pozasera joaten nintzen nire Bilboko beste lagunekin. Haiek ez zituzten gauza horiek egiten, nahiko *pijoak* ziren; txistuarena-eta gauza arkaiko modura ikusten zuten Bilbon batzuek 70eko hamarkadan. Ni bi giroetan ibiltzen nintzen; fanfarrearen kontu hori ortogonala zen.

<sup>54</sup> Leon Bilbao albokaria eta Maurizia Aldeiturriaga pandero-jotzailea.

<sup>55</sup> Silvestre Elezkano "Txilibrin", albokaria.

<sup>56</sup> Pierre Bordazarre –Etxahun-Iruri–, musikari eta pastoralgilea.

<sup>57</sup> Marcel Gastellu-Etchegorry, Pirinioetako musika-tresnetan aditua.

### **-Zer esan nahi duzu ortogonalarekin?**

-Izatez, kontzeptu matematikoa da. Ohiko espazioan, bi bektore ortogonalak dira perpendikularak direnean. Mekanika kuantikoan, bi egoera ortogonalak badira, lehenengoa ezin da eratorri bigarretetik, eta alderantziz. Oro har, bi gauza ortogonalak direla esaten dugu haien arteko koerlaziorik ez dagoenean, hau da, elkarrekin zerikusirik ez dutenean. Nire giroa, 14-15 urte nituela, aski *pijoa* zen, eta hor *outsiderra* nintzen, besteek egiten ez zituzten gauzak egiten nituelako.

### **-Musikan, zer zaletasun geratu zaizu?**

-Jazza gustatzen zait gehien. Musika klasikoa ere bai, Mendelssohnen eta Max Bruchen biolin kontzertuak, Bachen biolin eta klabezin sonatak, Beethovenen kontzertu hirukoitza -biolina, pianoa eta biolontxelo-... Baina, batez ere, jazza; ez guztiz modernoa, ez tradizionala, Miles Davis, Thelonious Monk, John Coltrane eta horiek. Estatu Batuetan ibili nintzenean, horri nahikoa probetxu atera nion, jazzaren mundua gozatu ahal izan nuen, jazz ona entzuteko hemen baino aukera gehiago zeudelako. Nire idolo batzuk ezagutu ahal izan nituen, Charlie Parkerrekin ibilitakoak: Max Roach, Dizzy Gillespie, Art Blakey... Orain denak hilda daude.

Gainontzean, zinezalea da Pitarke, eta mendizalea. Mendizale alpinista da, Pirinioetako gailurrak ezagutzen ditu, eta Alpeak ere ukitu ditu. Gorroto ditu, berriz, eski-estazioen muntaia eta futbolaren ingurukoa. Eta badu zaletasun berezi bat ere: genealogia. Arbasoen arrastoari jarraituz, mila urte joan da atzera, eta aurkikuntza oso bi-txiak egin ditu.

## BOKAZIOAREN BILAKAERA

### –Handitan zer izan nahi zenuen?

–Txikitan *bakeroa* izan nahi nuen, baina zehazten nuen “vaquero del Oeste” ez, “vaquero de vacas”; gero, apur bat eboluzionatuz, ingeniari agronomoa; hurrena, arkitektoa; eta ondoren, matematikaria.

### –Eta hortik fisikarako saltoa, nolatan?

–UBIn<sup>58</sup> froga bat egin ziguten, eta psikologoak esan zidan: “Zu matematikan eta fisikan ona zara, biak gustatzen zaizkizu, egin eza-zu Fisika; Fisikan matematika ere izango duzu; Matematikan, berriz, fisika gutxi”. Kasu egin nion, eta horrela hartu nuen Fisika. Erabakia-ekin pozik nago. Aukera ez da sekula bakarria izaten. Behin, Heini Rohrer Fisikako Nobel saridunak –nanoGUNEren aholku-batzordean ibilitakoa– institutuetao ikasleei emandako hitzaldi batean, hauxe esan zien: “Once you choose, you stick to it and you do your best”<sup>59</sup>. Askok gustatu zitzaidan. Aukera onena ez da bakarria, aukera onak asko izaten dira. Ni komertziala ez nintzateke izango, badakit saltzaile izatea ez zaidala gustatzen; baina, bestela, bide ugari daude. Hainbat arlo ditut gogoko. Arlo guztietan aukera asko egoten dira; behin bat hartuz gero, horri ekin behar zaio.

1977-1982 artean egin zuen Fisikako karrera Pitarkek Euskal Herriko Unibertsitatearen Leioako campusean. Bost urte horietan zehar, paraleloan joan ziren karrera eta euskararen lanketa, Labayru ikastegian batetik, eta Unibertsitatean bestetik. Izan ere, parean suertatu zitzaion Unibertsitatean ikasketak euskaraz egin ahal izateko lehen ahalegina, Jose Ramon Etxebarria eta beste irakasle aitzindari batzuen ekimenez.

–Unibertsitatean ikasle hasi nintzenean, 1977an, egunero, eskola ofizialak bukatutakoan, arlo bat jorratzen genuen euskaraz, ordu batetik ordu bietara, modu estraofizialean. Bertan zebilen ikasle, nire taldean, gero errektorea izango zena, Iñako Perez Iglesias. Egun batean fisika lantzen genuen Jose Ramon Etxebarriarekin, beste batean, kimika Jazinto Iturberekin, eta hurrena matematika, Jesus Mari

<sup>58</sup> Unibertsitatera Bideratzeko Ikasturtea.

<sup>59</sup> “Behin aukeratuz gero, eutsi hari eta zure onena eman”.

Arregirekin. Jesus Mari Txurruka<sup>60</sup> ere ibiliko zen irakasle biologian, baina Fisikako ikasleok fisika, kimika eta matematika hartzen genituen soilik. Leioako Zientzia Fakultatean, eskola ofizialak euskaraz bi urte geroago hasiko ziren lehen mailakoentzat, 1979an. Nik 1982an amaitu nuen bost urteko karrera.

Hortik aurrera, Pitarkeren irakasle aroa dator: Labayrun, ikastola batean eta Euskal Herriko Unibertsitatean, hurrenez hurren. Udako Euskal Unibertsitatean ere aritu zen (1982-1992): UEUn, Fisika Saileko arduradun izan zen, gainera, 90eko hamarkadan.

–1981-1982 ikasturtean, artean unibertsitatean ikasle nintzela, Labayru ikastegiko Adolfo Arejitak Bilboko euskarazko alfabetatze-ikastaroetan irakasle izateko fitxatu ninduen. Hirugarren mailako aditza irakasten nuen, joskera ere bai, eta hurrengo urtean, 1982an, Derioko Udako Ikastaroetan irakasle hasi nintzen, laugarren mailako aditz konparatua ematen, bizkaieraz, batuaz eta beste euskalkietan. Apunte haiek oinarri hartuta, 1984an eta 1985ean apunte bildumak argitaratu nituen; 1985eko argitalpena hainbat urtetan egon da salgai. Hiru urtez (1984-1987), gainera, Labayruko Euskara sailaren arduraduna izan nintzen.

Lizentziatu zenetik, ordea, beste asmo batzuk zituen Pitarkek: tesina egitea, ikerketan sartzea...

–Nik ikerketa egin nahi nuen. Garai hartan, ikerketa egiteko, lehenik tesina egin behar genuen, baina aldi berean eta tarte baterako, irakaskuntza probatu nahi izan nuen. 1982an, unibertsitateko ikasketak bukatu bezain laster, azterketa bat egin nuen institutueta-eta fisika-eta matematika-eskolak euskaraz eman ahal izateko. Azterketa hura pasatuta, Santutxuko Kirikiño ikastolan ibili nintzen, bi urtez, 14-17 urteko ikasleen irakasle. 1984an, unibertsitatean ikerketan nenbilela, egun batean, Jose Ramon Etxebarriak esan zidan lanpostu baterako aukera irekiko zela. Aurkeztu nintzen, eta urriaren leian –24 urte nituela– hasi nintzen EHUn irakasle. Fisika ematen nien lehenengo mailako Matematika, Kimika, Biologia eta Geologiako ikasleei;

---

<sup>60</sup> Etxebarria, Iturbe, Arregi eta Txurruka giltzarri izan ziren EHUn zientzietako ikasketen euskarazko lerroa sortzeko.

gero Fisikako ikasleekin hasi nintzen. Ikerketan, fisika teorikoan ari nintzen, erlatibitate orokorra eta gauza horiek. Garai hartan, formalismoarekin liluratuta nengibilen. Etxenike, artean, ez zegoen hemen; berak esaten du erreskatatu ninduela. Tesina bukatuta eta gaia erabat aldatuz, 1986. urtearen bukaera aldera, Etxenikerekin hasi nintzen lanean.

### **-Nola topatu zenuten elkar Etxenikek eta zuk?**

-Ni unibertsitatean nengibilen irakasle. Tesina bukatuta, doktore-tesia ere fisika teorikoan egin nahi nuen, kosmologian edo energia altuetan; baina, 1986an, Fernando Plazaolak<sup>61</sup>, Zientzia Fakultatera etorri zenean, esan zidan: "Etxenike oso ona da; laster Cambridgetik bueltan etorriko da; aukera ona izan liteke tesia berarekin egitea". Etxenikeri gutuna idatzi nion -artean posta elektronikorik ez zegoen- galdetuz ea aukerarik egongo ote zen doktore-tesia berarekin egiteko. Erantzun zidan -labur- esanez Leioara joatekoa zela; izan ere, Plazaolak bere doktore-tesiaren defentsarako epaimahaikide ekarri zuen Etxenike. 1986ko urriaren 14a zen; egun hartan hitz egin genuen pasilloan, minutu bat edo eskaini zidan; nik Etxenikeri esan nion doktore-tesia egiteko beste aukera batzuk nituela esku artean, eta berak, bere estiloan: "Nirea baino hoberik ez duzu izango!"

Pasadizoa kontatzean, barreak ihes egin dio Pitarkeri, Etxenikereren ateraldiarengatik.

-Aste pare batera edo, Donostiako Altza auzora joan nintzen, Etxenike han baitzegoen, Petrokimika Fakultatean. Haren bulegoan nengoela, zerbait eman zidan tunel-mikroskopiari buruzkoa. Egintzat jo zuen eskaintzen zidana onartuko nuela. Izan ere, urte hartan bertan tunel-mikroskopia asmatu zutenei, Gerd Binnig<sup>62</sup> eta Heinrich Rohrer-i, Fisikako Nobel saria eman zieten. Pedro, beti legexa, bide onean zebilen. Nik Leioan jarraitzen nuen, Unibertsitatean irakasle, eta noizik behin Donostiara etortzen nintzen. Pedrok bakar-bakarrik uzten ninduen nire kasa, baina une egokian aholku egokia emango

<sup>61</sup> Fernando Plazaola, fisikaria, EHUko ikerketa-errektoreorde ohia, Zientzia eta Teknologia Fakultateko dekanoa.

<sup>62</sup> Gerd Binnig, fisikari alemaniarra, Fisikako Nobel sariduna (1986).

zidan; ez zidan egiten eguneroko, ez asteroko, ez hileroko jarraipenik. Aurrerapenik nuenean, harengana etortzen nintzen eta egindakoa elkarrekin eztabaidatzen genuen. Mezu neurtuak ematen zizkidan –beti labor–, nire ikerketarekin aurrera jarraitu ahal izateko. Ni hemen, Donostian, bigarrena izan nintzen harekin doktore-tesia egiten; lehen Andres Arnau<sup>63</sup> izan zen; Andres urtebete lehenago hasi zen.

### –Euskaraz eta ingelesez aurkeztu zenuen tesia, 1990ean.

–Nirea euskaraz eta ingelesez aurkeztutako lehen doktore-tesia izan zen; EHUn ingelesez aurkeztutako lehenengo tesia ere bai. Bazeuden lehendik euskaraz aurkeztutako tesiak, baina beti gaztelaniazko bertsioarekin batera. Nik tesia lehendabizi euskaraz idatzi nuen, eta ingelesez ondoren; baina ingelesezko bertsioa ez da euskarazkoaren itzulpena; biak zerotik hasita idatzi nituen, itzulpenik egin gabe. Izenburua honako hau izan zen: *Tunel espektroskopia eta solidoetako elektroien eta fotoien emisioa*. Gaur egun maiz entzuten dugu tesiak euskaraz idaztea alferreko lana dela, ikerketa ingelesez egiten dugu-lako. Ni sinetsita nago, aldiz, doktore-tesiak euskaraz ere idatzi behar ditugula. Euskara izango bada, arlo guztietan izan behar du; euskarak iraungo badu, arlo guztietan landu behar dugu, zientziaren eta teknologiaren azken garapenetan ere bai.

### –Lizardiren “noranahiko” hura?

–Horixe da, hain zuzen ere. Doktore-tesiak euskaraz idaztearen oso aldekoa naiz. Komunikazio espezializatuaren nazioartekotasunak ez du zertan oztopo izan euskarazko komunikazio espezializaturako. Euskaraz, beste hizkuntzetan bezala, euskarriak behar ditugu, terminologia garatu behar dugu, baita terminologia espezializaturak ere. Euskaraz hausnarketa egin behar dugu. Doktore-tesiak euskaraz idazten ditugunean, euskarri berriak sortzen eta garatzen ari gara. Zientzia euskaraz sortuko bada, tesiak ere euskaraz idatzi behar ditugu.

---

<sup>63</sup> Andres Arnau, EHUKo katedraduna, DIPCKo eta Materialen Fisika Zentroko ikertzailea.

## IKERKETA ETA KUDEAKETA

### **–NanoGUNEren proiektua gurutzatu ez balitzaizu, non eta zertan egongo zinela uste duzu?**

–Unibertsitatean, ikerketan buru-belarri. Oraindik Unibertsitatean nabil, baina jarduera murriztuan<sup>64</sup>. NanoGUNE proiektua abian jarri nuenean, erabaki bat hartu nuen: nik, hemen, nanoGUNE, ikerketa-talderik ez izatea. Ikerketa ez nuen alde batera utziko, noski; baina ez nituen nanoGUNEren giza baliabideak erabiliko. Nik hautu hura egin nuen sinetsita nengoelako halako zentro baten zuzendari nagusia izateko, une oro zentroaren interesen aldeko apustua egiteko, egokiagoa eta eraginkorragoa izango zela bertan ikerketa-talde propioa ez izatea. Beste arrazoi bat ere badago: nire ikerketa-esparrutik pixka bat aldenduko zen zentroa sortu nahi nuen. Ni fisikari teorikoa naiz, industriatik oso urruti nengibilen, baina zentro honekin industriari eragina izan nahi genuen; oinarritzko puntako ikerketa egingo genuen, baina ikerketa horrek industriari eragina izan beharko zuen. Zentroaren ikerketa-fokuak, beraz, beste leku batean egon behar zuen, eta ez nire ikerketa teorikoan.

### **–Ez zaizu damutzen?**

–Eeezzzz, eezz! Nik ikerketan jarraitzen dut, gainera; beste intentsitate batekin, baina segitzen dut. Ez nuen inoiz izan halako zentro baten zuzendaria izateko anbizioz, ez zitzaidan bururatu ere egin. Ez nuen hau bilatzen. Nire ikerketarekin jarraitu nahi nuen, besterik gabe; baina aukera hau egokitu zitzaidanean, pentsatu nuen interesgarria izango zela zerbait zerotik hasita. Erronka erakargarria izan zen niretzat. Enbidoa pozik jaso nuen, eta gustura nago hartutako erabakiarekin.

### **–NanoGUNE kudeaketan trebatu behar izatea ekarri dizu.**

–Ikerketaren munduan, kudeaketa batzuetan ikertzailearentzat txarra dela ematen du, zama eta enbarazu gisa hartzen da sarritan; horixe esaten da maiz ikertzaileen artean. Baina, nire ustez, interesgarria

<sup>64</sup> EHUko Materia Kondentsatuaren Fisikako katedraduna da 2000. urtetik.



da. Gure eskuetan gauza berriak egiteko aukera izateak bide berriak irekitzen dizkigu.

**–Ikertzaile kudeatzailearena, adibidez.**

–Ni eroso nabil. Zuzendaritzan, erabakiak hartu behar izaten dira etengabe; horrek zama jartzen du sorbalda gainean, baina norbaitek egin behar du. Erabakiak ez dira inoiz izango denen gustukoak; gu geu ere ez gara inoiz izango guztien gustukoak, mundu guztiarentzat gustukoa izatea zaila izaten da. Kudeaketan ondo moldatzen naiz. Zorte handia izan dut proiektu hau zerotik abiatu ahal izan dudalako eta lankide bikainak aukeratzen asmatu dudalako. Gauza berri bat zerotik eraiki ahal izatea niretzat oso erronka erakargarria izan da.

**–Irudipena daukat nanoGUNE eta hartatik sortutako enpresak kudeatzeak izugarritzko malgutasuna eskatzen duela; malgutasun mentala, eta malgutasuna piezak mugitzeko.**

–Ni horretan ondo moldatzen naiz. Lehenik eta behin, norberarengan gutxienera ziurtasuna behar da eta norberak ongi jakin behar du zer ahalmen eta muga dituen. Askok ez dakite, *A* direla pentsatzen dute eta *B* dira; ez dute jakiten zer diren.

**–Direna baino gehiago direla uste izateagatik ala gerta daiteke alderantziz?**

–Alderantziz ere bai. Laburbilduz, norberak jakin behar du non dagoen. Txarrena da lagun hurkoa bezalakoa izan nahi izatea; inbidia oso txarra da eta oso ohikoa gainera. Nik ez daukat arazo hori. Ahal dudan guztietan onena izaten saiatuko naiz, noski, baina ezinezkoa bada, ez naiz tematuko.

**–Anbizioa badaukazu.**

–Baina ez besteenarekiko; nirekiko, bai. Anbizioa edo... helburuak eta jakin-min handia. Arlo guztietan behar ditugu helburuak eta proiektuak, eguneroko bizitzan ere bai. Proiektuak behar ditugu, baina ez albokoak egiten duena egin nahi dugulako, hark lortu duena lortu nahi dugulako. Nik behin Etxenikeri buruzko grabazio batean esan nuen: “Pedro bakarra da”. Gustatu zitzaion. Eta egia da, bakarra

da. Batek pentsa dezake, Pedro hor dago, ni hemengo zuzendaria naiz, zergatik ez dut lortuko berak daukan aitoren-maila, aintzatespen-maila hori? Ba, ez, ezinezkoa da, nik ez dut hori inoiz lortuko.

**-Zuk ez duzu hura imitatzen.**

-Eezz! Inondik inora ere ez. Pedrok nik ez ditudan ezaugarri asko ditu, pertsonalitate ezberdinak ditugu. Ikasi bai, horrelako pertsona bat ondoan izanez gero, beti ikasten da harengandik, konturatu gabe ere. Garrantzitsua da norberak nor den jakitea.

Etxenikek badauka zehaztapen bat egiteko Pitarkeren profilaz, haren ikerlari izaeraz bereziki:

-Kudeatzaile modura egin duen karrera bikain horrek ez dio eragotzi oihartzun handiko ikerketarekin jarraitzea. Pitarke ikertzaile bikaina da, hiru ezaugarri hauekin: ikergaiak sakontasunez aztertzeko gaitasuna; matematikan ezohiko trebetasuna dauka; eta fisikarako, berezko sena. Hiru ezaugarri horiezaz gain, lanerako gaitasun ikaragarria dauka. Horri guztiari esker, doktore-tesi aparta egin zuen -doktoretzako aparteko saria jaso zuen-, eta, ondoren, munduan zehar puntako ikerlanak plazaratu ditu materia kondentsatuaren fisikaren askotariko arloetan, hala nola anitz gorputzen teoria kuantikoaren baitan, eta bide berriak ireki ditu bi dimentsioko elektro-sistemen oszilazio kolektiboen eremuan.

## ZIENTZIA-EUSKARA BINOMIOA

Elhuyar Fundazioko lehendakaria da Txema Pitarke 2013tik. Euskalgintzarekiko konpromisoak eraman zuen kargu horretara; izan ere, Labayrun eta euskarazko irakaskuntzan egindako bidez gain, zientzia-euskara binomioa hainbat modutara deklinatu du. 80ko hamarkadan, unibertsitateko irakaskuntzan euskarazko testuliburuak premiazkoak ziren garaian, hainbat argitalpenetan kolaboratu zuen. Jose Ramon Etxebarriaren gidaritzapean, UEUko Fisika Sailak sinatu zuen *Akerraren Fisika* (Elkar, 1983) dibulgioko liburua idazten ere parte hartu zuen:

–Unibertsoa eta bertan gertatzen diren bitxikeriak azaldu nahi izan genituen Merlin azti handiaren pasadizoen bitartez. Merlinek magia egiten du eta magia horren bidez azaltzen ditugu zenbait fenomeno fisiko sinesgaitz, adibidez, tunel-efektu kuantikoa, nola elektroiek langak zeharka ditzaketen eta abar. Protagonistek akelarrea egiten dute, sorginak tartean; hortik *Akerraren Fisika*.

Aintzatespen eta sariak ere ekarri dizkiote zientziaren ardatzean egindako ibilbideak nahiz zientzia-euskara konbinazioak. 2010ean, Manuel Laborde Werlinden sariko epaimahaiaren aipamen berezia jaso zuen grafenoa lantzeko enpresa-ekimenarengatik. Bi hamarkada lehenago, 1990ean, ikerkuntzaren Azkue saria irabazi zuen, eta, 1991n, Eusko Ikaskuntzaren Agustin Zumalabe ikerketa-beka.

### **–Zientzia euskaraz lantzen hasita, Elhuyarrekin topo egin behar derrigor.**

–Betidanik izan nituen harremanak Elhuyarrekin. *Elhuyar* aldizkari zaharrean, ikerketa-artikulu batzuk idatzi nituen 90eko hamarkadaren hasieran, ikerketa-gaietaz euskaraz idazteko gai ginela erakusteko. Geroztik ere kolaboratu izan dut *Elhuyar* aldizkarian. *Elhuyar Hiztegi Entziklopedikoan* ere artikulu bat daukat: ”Nanozientzia eta nanoteknologia”, Igor Campilloarekin batera idatzia 2009an. CAF-Elhuyar sarietako epaimahaian ibilita nago 2009-2012 urteetan. NanoGUNE sortu zenean, Manex Urruzola tolosarrak *Teknopolis*<sup>65</sup> saioan elkarriketatu ninduen...

### **–Fundazioko lehendakari gisa, zer eginkizun dituzu?**

–Hori lehendakariaren araberakoa da neurri handi batean. Ni Pedroren eskolakoa naiz horretan, hau da, dagokionari utzi egiten diot. Kontaktuetan-eta lagundu, erakundeekin harremana landu eta patronatua zaindu; patronatuak zuzendariaren kudeaketa ontzat eman behar du eta hor lehendakaria erreferentzia da.

---

<sup>65</sup> *Teknopolis*, Elhuyarrek Euskal Telebistarako egiten duen zientzia eta teknologiaren dibulgazio-saioa.

### -Arazorik?

-Ba, bai. Lehendakaritza hartu nuenean, krisi garaian, bizpahiru urtez jarraian emaitza ekonomikoa negatiboa atera zen; proiektua arriskuan zegoen, eta diru-kontuetan pixka bat sartzea egokitu zitzaidan. Galerak izan genituen, eta hurrengo urteetan galdutakoa berreskuratu behar izan genuen. Garai hartan zuzendaria Leire Cancio zen. Egoera oso ongi kudeatu zuen; nire lana, beraz, erraza izan zen. Zuzendaria ona denean, lehendakariaren lana erraza izaten da. Beste arazo batzuk ere izan genituen, baina horretan ere zuzendariaren kudeaketa ausarta eta egokia izan zen. Oraingo zuzendaria ere -Jon Abril- bikaina da.

## MUNDU ANGLOSAXOIA

Euskalgintza alde batera utzita, Pitarkeri kultura anglosaxoiaren eragin nabarmena antzematen zaio. Izan ere, asko ibili da mundu anglosaxoian, ikerketan buru-belarri. Estatu Batuetako unibertsitate edota laborategietan hainbat egonaldi luze egin zituen, 1989-2003 bitartean, Rufus Ritchie eta John Perdeu ikertzaile ospetsuekin, besteak beste. 90eko hamarkadan, Londresko Imperial Collegen hiruzpalau egonaldi luze egin zituen, eta, ondoren, Cardiffen, Cambridgen eta Australiako Griffith Unibertsitatean ibili zen. NanoGUNEn hasi aurretik Cambridgen zebilen, Churchill Collegen Visiting By-Fellow izendatu baitzuten. Hamarkada oparoak izan ziren Pitarkeren ikerketarako. Hainbat ikerketa-artikulu argitaratu ditu, munduan zehar oihartzun handia izan dutenak. NanoGUNEn zuzendari nagusia delarik argitara eman dituen ikerketa-lanak ere oso aipatuak izaten ari dira, besteak beste grafenoaren azal-plasmoi akustikoen iragarpenarengatik eta van der Waals<sup>66</sup> elkarrekintzaren esparruan egindako lan aitzindariengatik. Dibulgazio-artikuluak ere idatzi ditu, euskaraz, *Jakin* eta *Ekaia* aldizkarietan, esaterako.

<sup>66</sup> Johannes Diderik van der Waals fisikariaren izenetik.

### **–Etxenikeri Lord Pitarke entzun izan diot.**

–Kar-kar-kar... Mundu horrek eragina izan du, ziur aski, niregan eta nire lanean. Ikerketan nire ereduangosaxoia da neurri handian. Izateko moduan ere bai, agian: flematikoa, ordenatua... Flematikoa izatea zer da? “Fabrika erre zaidala esan didate; ai ene!, zelako disgustua hartuko dudan astelehenean fabrikara heltzen naizenean”.

### **–Ingelesen flema?**

–Ingalaterran, eta Erresuma Batuan, oro har, eroso sentitzen naiz. Estatu Batuetan ere bai, ikerketan batez ere; ikerketa egiteko moduari dagokionez, herrialde hura erreferentzia da niretzat. Estatu Batuetako bizimodua, aldiz, arrotz samarra egiten zait. Horretan, Europa nahiago dut.

### **–Zerk botatzen zaitu atzera gehien?**

–Trump hortxe dago... kar-kar. Ez, gizartea nolakoa den. Bada pelikula enblematiko bat, James Dean-ena, *Rebel without a cause*, Estatu Batuetako ametsari buruzkoa, oso ona! Estatu Batuetako 50eko hamarkada islatzen du. Amets faltsu horretaz oso harro daude batzuk; harro daude denek aukera berdinak omen dituztelako negozioetan eta gauza guztietan aurrera egiteko, arrakastatsuak izateko: *The american dream*; baina amets faltsu horretan konketan ikusten duguna gertatzen da nonbait. Kainu-zuloko zurrunbilan sartzen dena hor gelditzen da, irten ezinik. Horixe gertatzen zaie askori Estatu Batuetan. Autorik ez daukana, gutxieneko bat ez daukana, ezin da zurrunbilotik irten. Garraio publikorik apenas dago. Ni Oak Ridgeko laborategi federalean nengoenean, Tennessee<sup>67</sup>, hiritik laborategira joateko autobusik ez zegoen, trenik ere ez. Hogei kilometro egin behar ziren, gutxienez, Oak Ridge hiritik laborategira joateko, baina garraio publikorik ez zegoen. Eta ez zen laborategi txikia, 5.000 langile inguru daude han, eta urtean 3.000 bisitari, zientzialariak gehienak. Hara joateko modu bakarra zegoen: autoa! Kalerik ere ez dago; Manhattanen bai, noski, baina leku gehienetan, ez; errepide erraldoiak bakarrik.

<sup>67</sup> 1989-1994 bitartean, lau egonaldi luze egin zituen Pitarkek Oak Ridgeko laborategi federalean.

Gehiena autotik jaitsi gabe egiten da, eta harremanetarako *mall*-ak daude. 1989an hara heldu nintzenean, hura gutzia niretzako berria zen, lehen aldiz ikusi nuen *mall* bat. Garai hartan, European halakorik ez zegoen. Estatu Batuak nahiko ondo ezagutzen ditut, ipar-mendebaldetik hego-ekialdera zeharkatu nituelako; 3.000 kilometrotik gora autoz, 90eko hamarkadan. Dena berdina! Cohen anaien filmetan bezala, *Fargon*-eta. Manhattan ezberdina da, bertan urte pare bat gustura emango nituzke.

### **-Eta Ingalaterra?**

-Ingalaterra nahiko arkaikoa da leku batzuetan, hiri nagusietatik kanpo. Londres oso ongi, Cambridge ere bai, baina handik ateraz gero... Herri batzuetan ibiliz, denboran hamarkada batzuk atzera zozela ematen du. Lehenago, behintzat, halaxe izaten zen, orain ez dakit.

## FISIKARIAREN BETAURREKOEKIN

### **-Fisikak munduari begiratzeko ikuspegi berezia ematen du?**

-Edozein lanbidek ematen du; ogibideak pertsona moldatzen du, nonbait. Zientzialariaren lanbidea piano-jolearena edo idazlearena bezalakoa dela esango nuke. Newtonek, adibidez, esaten zuen bere ikerketa aurrean zuela etengabe: "I keep the subject of my inquiry constantly before me". Niels Bohr-ek ere halako zerbait esan zuen mekanika kuantikoaren garapenari urteetan egin zion berebiziko ekarpenari buruz galdetu ziotenean, eta zeukan intuizio ikaragarriaz galdetu ziotenean, erantzun zuen: "Baldin bazeneki urteetan zenbat lan egin dudan, nola kalkuluak behin eta berriro egin izan ditudan, ulertuko zenuke nola orain intuizioz ondorioak azkar atera ditzakedan". Eta hori, neurri batean, guri ere gertatzen zaigu: hainbeste denbora ematen dugu horretan pentsatzen!

### **-Baina mundua pertzibitzeko modu ezberdin bat eragiten du?**

-Izan liteke. Fisika unibertsoa ulertzea da; izan ere, zientzialariok sinetsita gaude naturako fenomenoak uler daitezkeela, naturaren jokatubidea azaltzen duten oinarritzko legeak aurki ditzakegula eta lege

horietaz baliaturik iragarpenak egin ditzakegula. Zientzialariok gure begiek zuzenean ikusten ez dutena ere deskribatu nahi dugu. Galaxiak-eta nekez ikusten dira, atomoak-eta ez dira ikusten; orduan, begi artifizialak erabili behar ditugu: teleskopioak, mikroskopioak edo partikula-azeleragailuak, besteak beste. Eta gero, begi horiek erakutsitakoa ulertu behar dugu; begi artifizial horiek ikusten dutenaren interpretazioa egin behar dugu. Fisika, azken finean, unibertsoaren deskribapena besterik ez da.

**-Besterik ez! Unibertsoaren deskribapena transzendentziarekin lotzen zait nolabait.**

-Ez dakit, ba, nik, e! Transzendentzia, gure mundutik harago legokeena? Gure bizitzatik harago?

**-Betiere galdera-ikurrarekin. Ba ote dago?**

-Azaltezina den ustezko transzendentzia hori ez zait interesatzen. Ulertzea ezinezkoa den hori ez dut bilatzen; horma baten aurka behin eta berriro alferrik jotzea litzateke. Uler daitekeena interesatzen zait, zaila izan arren. Zerbait -Jaungoikoa, esaterako- ulertzea nire eskuetan ez badago, ez dut gogoko. Ez naiz ateo; ateoarena izango litzateke Jaungoikorik ez dagoela esatea; ez dakit dagoen; erantzunik ez duen galdera da, eta erantzunik ez duen galdera egitea alferrikakoa da. Unibertsoa duela hamar-hamabost mila milioi urte sortu zen, eta hori baino lehenago zer zegoen? Galdera metafisikoa da hori, ezta? Hori baino lehenago ez zegoen denbora eta ez zegoen espazioa, eta denbora ez bazegoen, ezin galde diezaiokegu geure buruari zer zegoen. Galdera okerra da; erantzunik ez duen galdera da; zentzurik ez duena. "As simple as that".

---

## PEDRO MIGUEL ETXENIKE

# JENDETASUNA + ZIENTZIA

Batere konplexurik gabe aitortzen ditu bere ahulguneak. Esaterako, musikarako abilitaderik ez izatea. Kaputxinoen Lekarozko kolegioan jabetu zen horretaz, aitak eta aitatzik ikasi zuten toki berean. Aita Donostia konpositoreak, Jorge Riezu musikologoak eta Hilario Olazaran txistuaren maisuak euskal musikaren laborategi bihurtu zuten komentuan erabaki zuen Etxenikek diziplina horretan ez zeukala zer eginik.

–Musika gustatzen zait, baina ez naiz gai tonu bat errepikatzeko! Bestela, bertsolari izaten saiatuko nintzen. Nire emazteak –piano karrera dauka– eta bi alabek barre egiten diote nire ezgaitasunari. Lekarozen ezagutu nituen musikariak, baina nik ez nuen sekula parte hartu ez abesbatzan, ez beste ezertan; musikarako ez neukan erraztasunik, ezta batere.

Beste ahulgune bat, eta hau, gainera, bihotzetik damutzen zaiona: biologian gehiago ez sakondu izana.

–Biologia gehiago estudiatu behar nuen. Propietate handi berrien artean, bata biologia da; biologiaren barruan, bizia; eta biziaren barruan, kontzientzia. Neurologiaren mundu horretaz ezin dut asko ulertu; dezente irakurri dut, baina oinarrizko prestakuntza falta zait. Beraz, biologian gehiago jakin nahiko nuke, XX. mendeko garapen handi horiei jarraitu ahal izateko, DNArena eta hori dena. Horregatik damutzen naiz biologia gehiago ez ikasi izanaz modu sistematikoan.

Etxenikeren curriculum vitae liburu baten adinakoa da, 170 orri hartzen ditu: karrera akademikoa, bekak, liburuak eta bestelako argitalpenak; munduan alderik alde emandako hitzaldiak, parte hartutako seminario eta kongresuak, zuzendu dituen doktoretza-tesiak, partaide izan den ikerketa-proiektuak; karguak, sariak, aintzatespenak... Entresaka handia egin eta gero, lagin gisa, hiru aipamen: Trilateral



Comisioneko<sup>68</sup> kide izan da (1996-2015); European Physical Society-ko<sup>69</sup> ohorezko kide da 2018tik; eta Jakiundeko<sup>70</sup> sortzaile eta lehen presidente izan ondoren (2007-2012), ohorezko presidentea da gaur egun.

Sariei dagokienez, 1998a izan zuen urterik oparoena, *Annus Mirabilis*, bere hitzetan: Asturiasko Printzearen saria jaso zuen ikerketa zientifiko eta teknologikoaren arloan, Max Planck saria fisikan, Euskal Herriko Unibertsitatearen Urrezko Domina, Jaurlaritzaren aldetik Euskaldun Unibertsal saria... eta Izabako Seme Kuttun izen-datu zuten.

–Bi bakarrik izendatu gaituzte Seme Kuttun mende oso batean. Beste Angel Gale da, Izabako iturria eta hotela eta Igeldoko jolas-parkea eta funikularra egin zituena. Askok pozten nau berekin batera egoteak.

Izaba du jatorrizko erreferentzia; hara jotzen du gaur egun ere, senideekin partekatzen duen etxera.

## IDENTITATEA/K

Izaban jaio zen (1950-06-08), aita han zegoelako mediku: Pedro Etxenike Iparragirre Baztan aldetik etorria zen, Iruritatik. Ama, Felisa Landiribar Cenoz, maistra ikasketaz, Ultzamako Urrizolakoa zen. Aita abertzalea zen, ama euskaltzalea gehiago. Bera euskararen bidera nola iritsi zen galdetuta, sakonera jotzen du:

–Ni abertzalea naiz sentipenez eta tradizioz. Denok ditugu identitatean hainbat ainguraketa, eta ez dute zertan bateraezinak izan beren artean nahiz beste oinarri batzuekin. Zerbaiten parte izateak ez du eragozten beste eremu zabalagoen parte izatea. Lehengo batean, loak hartu ezinda nengoela, Maialen Lujanbiori egindako elkarrizketa-erreportaje bat ikusi nuen, eta “Sua” gaiari buruz kantatzen duen bertsoaren bukaera: “Sua da bi begiradek sortzen dutena”. Zoragarria!

<sup>68</sup> Trilateral Comission: Ipar Amerika, Europa eta Asiako norbanako ospetsuak biltzen dituen elkarte, herrialdeen arteko elkarlana sustatzeko helburuarekin.

<sup>69</sup> European Physical Society: fisikako 40 elkarte biltzen ditu, 120.000 bazkide. Ohorezko kideak 21 dira; horietatik zazpi, Nobel saridunak.

<sup>70</sup> Jakiunde: Zientzia, Arte eta Letren Akademia.

Baina hori bezalaxe, Anderson fisikari estatubatuarrari entzuten diodanean propietate emergenteei buruz hitz egiten, hunkitu egiten naiz. Hauxe esan nahi dut: badudala lokarri bat Harvardera eta Cambridgera lotzen nauena, eta beste bat bertsolariekin batzen nauena.

**–Zure heziketaren parte handi bat anglosaxoia da, eta aldarrikatu egiten duzu.**

–Aldarrikatu ez, seinalatu egiten dut. Tradizio ezberdinak daude: tradizio frantsesa, jakobinoa, deduktiboagoa; tradizio anglosaxoia, berriz, enpirikoagoa da, proba-errorean oinarritua. Erakundeen artean Eliza katolikoa bakarrik da Unibertsitatea baino zaharragoa. Cambridgeko Unibertsitateak zortziehun urte bete zituen 2009an; beraz, unibertsitateak egin du zerbait ondo garaian garaia egokitzeko. Eta mundu horretan arrakastatsuen eredu anglosaxoia izan da. Dena dela, norberak bere iritziak ditu. Inkestetan, Harvard Unibertsitatea ateratzen da munduko onena bezala, baina adituei galdetzen bazaie, agian Cambridge nagusituko zaio. Nik betidanik joan nahi izan nuen Cambridgera. Han zegoen Cavendish laborategia, eta hor aurkitu ziren elektroia, neutroia eta DNAREN helize bikoitza. Gainera, laborategi horren lehen zuzendaria Maxwell<sup>71</sup> izan zen. Maxwellen ekuazioek oinarritzko ikerketaren hirurehun urte justifikatzen dituzte, elektrizitatea eta magnetismoa kodifikatzen dituzte. Maxwellen mahaian idatzi izan dut nik, emozionatuta! Maitemindu egin nintzen Cambridgez. Gero, eredu anglosaxoiari jarraitzen dioten tokietan egon naiz, Lund<sup>72</sup>-en eta Kopenhagen. Bartzelonara ere joan nintzen. Eta Jaurlaritzako aldia amaitu eta gero, Cambridgera itzuli nintzen, Cavendish laborategira eta Churchill Collegera. Han, Overseas Fellow izan nintzen; urte batzuk lehenago, Anderson bera izan zen Overseas Fellow. Nire garai berean, berriz, Ken Arrow<sup>73</sup> izan zen Overseas Fellow ekonomiaren arloan. Aro hori bukatu ondoren, hona etorri nintzen ikerketa-talde bat sortzera. Hemen, Cambridgen ikasitakoa gauzatu nahi izan dut.

<sup>71</sup> James Clerk Maxwell (1831-1879), fisikari eskoziarra.

<sup>72</sup> Suediako hiria.

<sup>73</sup> Kenneth Arrow, ekonomialari estatubatuarra, Ekonomiako Nobel sariduna (1972).

Bere belaunaldiko beste asko bezala, ekintza politikoan Burgosko Prozesuarekin estreinatu zen Etxenike, 1970eko abenduan. 1968-1969 ikasturtetik Donostian ari zen fisika ikasten, Nafarroako Unibertsitateak zeukan eskolan<sup>74</sup>, 1967-1968an Iruñean egin ondoren karrerako lehen kurtso komuna, ingeniaritza, arkitektura eta fisikako ikasleak biltzen zituen.

–Nafarroako Unibertsitatea grebara eraman genuen Burgosko Prozesuaren kontra; ikasleen delegatuordea Antxon Santamaria zen, Carlos Santamariaren semea, eta ni, delegatua. Politikan ni baino gehiago sartuta zeudenek erabaki zuten, huelga egitekotan, espedienterik onena zeukanak izan behar zuela ordezkaria. Eta horrela aukeratu ninduten. EKTk ere –Euskal Kultur Taldea– funtzionatzen zuen fakultatean.

Garaiko prototipoari erantzuten dio, halaber, euskalduntzeko egin zuen bideak: Donostian, EUTGn (Deustuko Unibertsitatea) hasi zen, Patxi Altunaren<sup>75</sup> eskoletan, laster poeta gisa nabarmenduko zen Mikel Arregi aresoarra maisu zuela. Ikaskideen artean, Nicanor Zabaleta harpa-jotzailearen emaztea gogoratzen du: Graciella Torres, Puerto Ricokoa. Hurbilekoa gertatzen zitzaion Etxenikeri, osaba bat baitzeukan berak herrialde hartan, Miguel Etxenike, hango garapen planen bultzatzailea eta Vilna Gaztambide kantariarekin ezkondua.

–Udan, euskara-ikastaro berezi bat egin nuen, 30 egunekoa, 11 ordu egunean, Oñatiko Agustindarren komentuan. Ikasleen artean zeuden Koko Abeberry<sup>76</sup> –Jakes Abeberryren anaia, Enbatakoak biak– eta Patxi Ormazabal<sup>77</sup>. Han ere sekulako bi irakasle izan nituen: Juanjo Uranga eta Eusebio Osa. Lortu nuen euskaraz nahiko ondo hitz egitea. Azpeitian ere egon nintzen, Pako Garmendiaren etxean; asko hitz egiten nuen haren arrebekin. Sarritan joaten nintzen baserri batera, Azautzara, eta han aitona erdi itsu batekin mintzatzen nintzen; Batiste zuen izena. Han bihurtu nintzen bertsozale.

<sup>74</sup> Gaur egun Koldo Mitxelena kulturgunea dagoen eraikinean.

<sup>75</sup> Patxi Altuna, euskalaria, *Euskara, hire laguna!* metodoaren egilea.

<sup>76</sup> Koko eta Jakes Abeberry, abokatu miarritzarrak.

<sup>77</sup> Patxi Ormazabal, politikari gasteiztarra (EA), EA), Jaurlearitzako sailburu ohia.

### **–Bertsoaren mundua eta zientziarena nahasten lehenengoetakoa izango zara.**

–Oraindik buruan dauzkat Xalbadorren *Odolaren mintzoa*<sup>78</sup> liburuan irakurritako bertsoak. Beti iruditu izan zait bertsolarien ideiak transmititzeko –gauzak esateko–modu sintetiko hori oso baliagarria dela zientziarentzat. Nire hitzaldietan saiatzen naiz kontzeptuak sintetizatzen oso modu zehatzean, bertsolariak egiten duten bezala. Adibidez, Andoni Egañak kantatzen duenean: “Zu lanean lo egoten zera/ni, berriz, lotan lanean”. Hori da kontzeptuak eta ideiak komunikatzea! Beti estimatu izan dut asko euskara, eta harritzen nau batzuek dioten herrak. Ekologismo zientifikoagatik besterik ez balitz ere, Europak goratu egin behar luke euskara. Desagertzen diren espezieei buruzko kezka badago, eta zer nahi dugu, hizkuntzak desagertzea?

### **–Koldo Mitxelena hizkuntzalariarekin harreman estua izan zenuen.**

–Erronkarira joaten zen, hango euskara aztertzeraz. Han, gure aita izaten zuen anfitrioi; Juan San Martin eta beste batzuk ere joaten ziren. Egun batean –1971n edo–, Mitxelenak eskatu zidan ea mendira lagunduko nion; toponimia aztertzen zebilen. Berekin Joan Coromines etorri zen, hizkuntzalari katalan ospetsua, eta horrela, ni izan nintzen haien gidari. Ordu batzuen ondoren, basozainarekin utzi nituen biak eta Izabara jaitsi nintzen, julepen<sup>79</sup> jokatzera. Bat-batean, etorri zen tabernara gizon bat, korrika, aztoratuta: “Pedro Miguel, Koldok be-launa hautsi duela!”. Gure aitak bazeukan halamoduzko ohatila bat, eta harekin igo ginen Mitxelena erreskatatzera<sup>80</sup>.

### **–Harremana, ordea, ez zen hautsi.**

–Salamanca ere bisitatu nuen, eta haren emazte Matilderekin<sup>81</sup> oso lagun egin nintzen. Eta susmoa daukat –ez dakit ziur, orduan Bartzelonan bainengoen– Mitxelena izan zela Garaikoetxea lehen-dakariari nire izena eman zionetako bat lehen gobernu hartarako.

<sup>78</sup> *Odolaren mintzoa* (Auspoa, 1976), Fernando Aire “Xalbador”en bertso bilduma.

<sup>79</sup> Julepe: astojoko, kartetan.

<sup>80</sup> Ezkaurre mendian gertatu zen istripua.

<sup>81</sup> Matilde Martinez de Ilarduya.

Nik *Deia* egunkarian artikulu bat argitaratu nuen 1979an, ikerketa landuko zuen euskal unibertsitatearen alde; agian horregatik eman zuen nire izena Mitxelena.

Izan ere, 1980an, gerraosteko lehen Jaurlaritzan, Carlos Garai-koetxea lehendakariak fitxatu zuen, Hezkuntza sailburu izatateko; 1983-1984 bitartean, Hezkuntza eta Kultura sailburu eta gobernuaren bozeramaile ere izan zen. Gero, Cambridgera itzuli zen Etxenike, Cavendish laborategira, irakasle gonbidatu gisa. Cambridgeko Unibertsitateari eta han estudiantzea ahalbidetu ziotenei esker ona adierazten die:

–Doktoregoa Cambridgen egiteak aukera ematen dizu, ez bakarrik zure gaiak estudiatzeko, gai orokorragoak ere bai. Cambridgen, hainbat gaitako doktoretza-ikastaroak egin nituen, oso ondo etorri zaizkidanak bizitzan zehar. Beka onak izan nituen, Juan March fundazioarena bata, eta Aristrain fundazioarena bestea; azken hori Pako Garmendiaren bitartez. Beti egon naiz eskertuta bi fundazioekin.

## FISIKARI EZ PREDESTINATUA

### –Zergatik aukeratu zenuen fisika?

–Batxilerrean, Formación del Espíritu Nacionalen<sup>82</sup> eta Gimnasia izan ezik, matrikula ateratzen nuen ia gai guztietan. Dena gustatzen zitzaidan; baina literaturako ariketaren bat zegoenean, adibidez, erre-dakzio bat, sekula ez nekien ongi egin nuen ala ez; aldiz, matematikako edo fisikako problema bat ebaztean, banekien zuzen nabilen ala ez. Hortaz, iritzi orokorrak diotenaren kontra, errazagoak gertatu izan zaizkit beti zientziak letrak baino. Letretan, batez ere hasieran, gauzak ulertu ahal izateko behar dituzu alboko jakintza batzuk, batzuetan badituzunak eta beste batzuetan, ez. Matematikako problemek ordea –esaterako, algebrak–, halako gardentasuna daukate, ulertzen baduzu ez daukazu ezer estudiatu beharrik. Nik algebran matrikula ateratzen nuen karrera garaian, ikasi beharrik gabe, behin ulertuta

<sup>82</sup> Formación del Espíritu Nacional: frankismo garaian derrigorrezko ikasgaia batxilergoan. Falangeko kideek eman ohi zuten.

erabat erraza baita. Historian edo filosofian, berriz, ez zitzaidan hori gertatzen; zailagoa iruditzen zitzaidan beti. Taula periodikoa eta batxilerran estudiatzen ziren gauza txiki horiek zoragarriak ziren; dena bat etortzen zen, batez ere matematikan. Batxilerra amaitzean, zientzietako selektiboa egin nuen. Ingeniaritza ez zitzaidan horrenbeste gustatzen; marrazketa tekniko ere ez –marrazketan oso txarra izan naiz-. Ikasi nituen algebra, kalkulua, fisika, kimika eta biologia, eta Donostian fisikako ikasketak ematen zituztenez, hantxe sartu nintzen.

### **–Horrela esanda desmitifikatu egiten duzu kontua.**

–Ni ez naiz Jainkoak predestinatutako norbait, Espiritu Santua azaldu eta esaten diona: “Newton bezalakoa izan behar duzu!”. Egia da, hori bai, gauzak ulertu ahala gehiago gustatzen zaizula gaia. Eta beti iruditu izan zait Fisika karrera bikaina dela, natura ulertzen laguntzen baitizu; analisirako eta problema konplexuen muinera heltzeko egitura mentalak ematen dizkizu, eta horiek beste edozein lanbidetarako ere baliagarriak izan daitezke. Arrazoi horregatixe, niri oso ondo iruditzen zait politikagintzan fisikariak egotea, eta politika ez izatea soilik abokatu, ekonomialari edo maisuen gauza.

### **–Fisikak ikuspegi berezia ematen ote du munduaz, unibertsoaz?**

–Fisikak ulertarazten dizu gauzak zerez eginak dauden eta zergatik diren gauza horiek diren modukoak. Fisikak, gauzak ulertzen badituzu, egitura mental ona ahalbidetzen dizu. Zientziak edertasun izugarria dauka bere baitan; barruko edertasuna esan nahi dut, egiturazkoa, ez irudizkoa bakarrik. Ni izugarri aberatsa banintz, eta nire alabei urte askotako hezkuntza luzea eman ahalko banie, fisika eta matematika ikastea aholkatuko nieke; filosofia eta historia ere bai –ideien historia–, fisikaren arrazionaltasuna ez baita giza aberearen arrazionaltasun bakarra. Dena gustatzen zait. Azken batean, bide anitzetan ibiltzea gogoko duen kontrabandista naiz, bide ezagunak batzuk, besteak ez. Zuk nahi duzunean, itzul zintezke bidera, baina... “bidezidorrak ere ebaki behar dira”.

### **–Galtzeko beldurrik ez?**

–Ez! Eskerrak! Galtzen ez bazara...

### **–Bertigorik?**

–Eeez... Ezin zara sentitu Newton bat bazina bezala ere. Batzuetan, pentsa dezakezu: “Zeinen bizkorra naizen!”. Baina Newtonek hamazortzi hilabetean egin zuena irakurtzea besterik ez dago hutsaren hurrengo zarela konturatzeko. Einstein edo Anderson irakurri, eta berdin gertatzen zaizu. Zerbaitek pena ematen badit –bizitza apurka laburtzen ari zait–, hauxe da: jakin nahi ditudan gauza pila bat uler-tzera ez naizela iritsiko. Hori bai dela tamalgarria!

### **–Galdera-ikur asko daudela.**

–Jakintzaren aurrerapenik handiena da ezjakintasuna handitzea; horrela, ezjakintasuna, inkontziente izatetik kontziente izatera pasatzen baita. Zenbat eta gehiago jakin, orduan eta gauza gehiago gertatzen zaizu jakiteko, eta hori iturri agorrezina da. Horregatik da hain burugabea hezkuntzan, zientzian, teknologian eta horietan ez inbertitzea. Heziketa etorkizunaren hazia da. Munduan inongo tribuk –ezta atzeratuenak ere– ez du jaten ereiteko den hazia, goseak egon arren.

### **–Eta unibertsoa arakutzen ibiltze hori...**

–Unibertsoa, Blakeren<sup>83</sup> ideiarri jarraituz, baso bat ardotan dago. Baso bat ardotan, molekulak daude. Eta nola sortu dira molekulak? Hasieran, energia besterik ez dago, eta atomoak dira sortzen lehenak. Atomo askok 300.000 urte behar dituzte osatzeko. Lehenengoak Big Bangean sortu ziren; gero, eboluzionatzen jarraitzen dute; ondoren, beste batzuek supernoben leherketa dakarte; hurrena, molekula horiek konbinatu eta lore bat irteten da, edo ardoa, edo kontzientzia. Beraz, unibertsoa baso bat ardotan dago edo belar izpi batean. Hori ulertzea benetan ederra da. Materiaren oinarritzko osagaiak gutxi dira, baina gauzen mundua infinitua da, ahitu ezina.

### **–Bide horietatik ibiltzeak transzendentziara zaramatza?**

–Ui! Transzendentzia! Ez derrigorrean; baina ezta transzendentzia ezara ere. Zientzialariak pertsonak dira eta tradizio batzuetatik dato-z; transzendentziaz jende gehiago kezkatu izan da historian zehar

---

<sup>83</sup> William Blake (1757-1827), poeta eta artista.

orain baino. Newton sinestuna zen, eta agian bera da inoizko talentu zientifiko handiena; Einstein ere erlijiozalea zen, baina Spinozaren zentzuan, alegia, sinesten zuen unibertsoaren ordenan, panteismo unibertsealean. Eliteko zientzialarien artean, hau da, lurralde garatuetako Akademietako kideen artean, fededunak urritzen ari dira, baina badago jendea, Hewish<sup>84</sup>, adibidez, zera dioena: “Ez dakigu elektroi baten orbita, neurtu ezin ditugun hutsaren fluktuazioek eragindakoa, zein den; nola jakingo ditugu beste hainbat gauza?”. Edo Martin Rees-ek<sup>85</sup> dioena: “Ni praktikantea naiz, baina ez dut sinisten”. Liturgia gustatzen zaio, alderdi sozial hori. Askok esaten dute: “Ni fededuna naiz, baina ez dut praktikatzen”. Reesek kontrakoa dio.

**-Taburik ez dago, hortaz, ez zentzu batean ez bestean.**

-Iñaki Gabilondok transzendentziaren kontu honi buruz galdetu zidan Cesar Manrique fundazioan egindako elkarrizketa batean<sup>86</sup>, eta azkenaldian erdi benetan erdi txantxetan esaten dudana erantzun nion: “Jainkoari buruz, gaur egun, fisikariak bakarrik mintzatzen dira”. Fisikarien artean joera handiagoa dago Jainkoaz hitz egiteko biologoen artean baino. Izan ere, unibertsoaren sorreraren singularitatean, edertasunari erreparatzean, batek pentsa lezake: “Zer zegoen Big Bangaren aurretik?”. Fisikan galdera horrek ez du zentzu handirik, materia denborari lotua baitago; baina Jainkoari buruz –sarritan esan izan dut– fisikariek bakarrik hitz egiten dute. Gotzainak kristaueskolen finantziarioari buruz aritzen dira, baita Espainiaren batasunaz ere, “onura moral” gisa, Cañizares kardinalak esan berri duen bezala. Imajinatzen duzu zer ez ote zen gertatuko baldin eta Setienek<sup>87</sup> aipatu izan balu Euskal Herriaren batasuna onura moral gisa?

<sup>84</sup> Anthony Hewish (1924), astronomo britainiarra, Fisikako Nobel sariduna (1974).

<sup>85</sup> Martin Rees (1924), astronomo britainiarra.

<sup>86</sup> 2019ko uztailaren 9an.

<sup>87</sup> Jose Maria Setien, Donostiako elizbarrutiko gotzaina (1979-2000).



## **–Bide batez, nola darama Donostian bizi den izabarrak baskoak/ nafarrak binomioa?**

–Ni sumindu egiten naiz Euskal Telebistan entzuten dudanean, adi-bidez: “Bilduk bost eserleku lortu ditu, lau Euskadin eta bat Nafarroan”. Mitxelenak esandakoa da: “Edozein erakunde politikoren gaintetik, badago harako Zazpiak Bat hura, Sabinok Euzkadi izendatu zuen el-kartea”. Kulturalki jada existitzen den zerbait –Euskal Herria– batzeko gurari politiko bat dago hor. Autonomia Estatutuaren garaian sortu zen eztabaida; orduan bazeukan zentzua Euskadi hitza aldarrikatzeak, debekatuta baitzegoen artean, baina orain kaltegarria da Euskadi hiru lurralde historikoetarako bakarrik erabiltzea. Behin baino gehiagotan esan dut, nire ustez, politikarik onena dela Euskadi Euskal Herri euskaldundua izan dadila, eta Euskal Herria Euskadi, batasun politikorako lokarriak zabalduz, pragmatismoz eta tinko aldi berean. Nire iritziz, Sabino Aranak diseinatu zuen konzeptu politikotik errespetatu beharko litzateke, gutxienez, izena.

## IRAKURKETEN KOKTELA

Etxenikeren DIPCKo despatxuan, barreneko mahaia –mahai nahiko handia– liburuz beteta dago. Orain eskuartean darabiltzan liburuak dira; batzuk, irakurtzeko prozesuan dauzka, besterik gabe; beste batzuk, hitzaldiak prestatu edo artikulua idatzi behar dituenean kontsultatzeko. Eta aipuak ateratzeko; izan ere, aipu-biltzaile konpultsiboa baita; diskurtsoa han eta hemen aurkitutako aipuekin zipriztintzen du sarri, hiru hizkuntzatan, euskaraz, gaztelaniaz eta ingelesez.

–Beti izan dut gustuko irakurtzea. Izaban asko leitzen genuen. Ni umea nintzenean, ez zegoen telebistarik, eta tebeoak irakurtzen genituen: *Capitán Trueno*, *El Jabato*, *El Guerrero del Antifaz*, *Roberto Alcázar y Pedrín*... Eta nobela asko: Emilio Salgariren *Sandokanen* sail osoa; *David Copperfield* –negar eragiten zidan Dickensen tristurak–. Bizitzan zehar nobela asko irakurri ditut; orain, berriz, saiakera gehiago. Berrirakurketak ere egiten ditut, adibidez, Rita Montalciniren *Elogio de la imperfección*. Emakume miragarria da italiar hori; gaztetxo zela, etxeko zerbitzari bat gaixorik hiltzen ikusi zuen, eta horrek

medikuntza ikastera bultzatu zuen; Nobel sariduna izatera iritsi zen 1986an; 103 urterekin hil zen. Istorio zoragarria da berea. Nahi baduzu, begiratuko dugu zer daukadan mahai ganean...

### **-Zoragarri!**

-*Grandes errores de la ciencia* (Mario Livio), *Birds and Frogs* (Freeman Dyson); *Identity: Contemporary Identity Politics and the Struggle for Recognition*, Francis Fukuyamarena, identitatearen balioari buruzkoa. Pedro Salinasen *Defensa del lenguaje* -hau Alberto Galindoren<sup>88</sup> *laudatiorako erabiliko dut*- *El misterio de la creación artística* (Stefan Zweig); nola genio batzuek gauza berberak egiten dituzten, baina modu zeharo ezberdinetan: Lope de Vegak obra bat idazten zuen astero edo hilero; Goethek, aldiz, *Fausto* 18 urterekin hasi zuen, eta 82rekin amaitu zuen azken lerroa. Beste hau zoragarria da, *Truth and Beauty: Aesthetics and Motivation in Science*, Subrahmanyam Chandrasekhar da egilea; saiakeretako bat Newton, Shakespeare eta Beethovenen sormenari buruzkoa da. *21 lecciones para el siglo XXI*, Hararirena, orain hain modan dagoen pentsalari hori; mundua hobera aldatu dela erakusten du, gaur egungo katastrofismoa gorabehera.

### **-Ikusten dut liburuetan azpimarratu egiten duzula interesatzen zaizuna.**

-Bai, eta aipu batzuk koadernoetara pasatzen ditut. Nik egiten ditudan aipuak neronek irakurri eta jasotakoak dira, ez aipamen bildumetatik hartutakoak; adibidez: "Baliabide ekonomikoei buruzko borroka belaunaldien artean gertatuko da". Jose Ignacio Latorrerena da, *Ética para máquinas* liburukoa.

### **-Aipu horrek dardarka ipintzen du bat.**

-Zientziak asko lagundu dio gizateriari, baina arazoak ere ekarri dizkio. Oinarrizko hiru arazo aipatuko nituzke. Bata, gerta daitekeen aldaketa klimatikoa; ez dauka esplikaziorik zergatik egin diogun entzungor arazo horri. Bestea, arma nuklearrak dira; eskerrak egoera

<sup>88</sup> Alberto Galindo (Zaidin, Huesca, 1934), fisikaria, Madrilgo Complutense Unibertsitateko katedradun emeritua.

hobera doan; duela hogei urte 56.000 arma nuklear zeuden, gaur egun 15.000 izango dira. Eta hirugarren arazoa da mota guztietako teknologia disruptiboek eragin ditzaketan aldaketak.

**–Irakurketaz ari garenez, zuk gomendatzen duzu zientziaren historia irakurtzea, eta ez horrenbeste zientziaren filosofia. Zergatik?**

–“Zientzialari gazte bati aholkuak” hitzaldian azaltzen dut hori: “Irakurri, baina ez gehiegi; argitaratu, baina ez batek pentsatzen duena baino azkarrago; eta zientziaren historia irakurri”. Nik ez daukat ezer zientziaren filosofiaren kontra, alderantziz; baina gomendatzen dut, zientziaren filosofiaz hitz egiteko, komenigarria dela filosofoak zientzia ezagutzea. Egon izan dira joera filosofiko batzuk –gutxi ezagutzen ditut, e!– zientzia aurkezten zutenak eraikuntza sozial modura, eta, horren arabera, teoriak ez dute zinezko balio objektiborik, taldeen konstruktua dira. Nire ustez, muturrera eraman da hori. Esaterako, Hiroshimak erakusten du Einsteinen ikuspegia bere ikuspegi hutsa baino zerbait gehiago dela; eta, horrela, errealitate bat dago, adibide tragiko bat, ezta? Erakusten du erlatibitatearen teoriaren eta fisika atomiko eta nuklearraren atzean potentzial ikaragarria dagoela; kasu horretan, hondamenerako. “Zientziaren filosofia” nioenean, “zientziaren filosofia batzuk” esan behar nuen. Horrezaz gain, pentsatzen dut ez dela bidezkoa galdera sakonak –abstraktuak– egitea garaia baino lehen, norberak ulertzen ez dituen gai batzuei buruz. Ondo dago jendeak galdetzea gai zientifikoen atzean epistemologikoki zer dagoen, baina ez gai zientifikoak ulertu baino lehen. Ezin da eztabaidatu fisika kuantikoari buruz filosofiatik, aurretik fisika kuantikoa ezagutu gabe. Horregatik da hobe jendeak zientziaren historia irakurtzea; ideien historia, asmatzaileek berek azalduta, ez bigarren eskukoa.

**–Adibidez?**

–Plancki irakurri, Einsteini irakurri, hor ikusten baitituzu ilusioak eta desilusioak, alderdi sentimentala, osagarri irrazionalak... Ideia zientifiko batek berekin daraman guztia, abentura intelektual gisa, eta ideien bilakaera den neurrian. Horregatik, hobe da lehendabizi zientziaren historiara hurbiltzea –aholku praktikoa da hau–, eta gero izango da astia, gauza gehiago jakindakoan, zientziaren filosofia

lantzeko. Zientzia dena delakoa izango da, baina zientziak eta zientziaren edertasunak badute osagai bat, beste askoren artean, eta hori da errealitatearekiko egokitzapena. Ideien edertasuna edo sakontasuna ez dira aski ideia zientifiko bat ona izan dadin; ideia errealitateari egokitu behar zaio, esperimentera pasatu behar du. Enpirismoa da zientziaren ezaugarria. Berrogeita hamar urte barru inork ez du jakingo nor zen Ingalaterrako erregina 1953an –eta horrek ez du axola izango–, baina mundu guztiak jakingo du 1953an Cambridgen DNAREN helize bikoitzeko egitura aurkitu zela. Zientziaren historia garrantzitsua da, gizateriaren garapenaren historia baita.

Zergatik izan zientzialari? Etxeniketik erantzun berri dio galdera horri Phil Warren Anderson fisikariari buruzko oroimen-artikuluan<sup>89</sup>:

“Arrazoiak askotarikoak eta konplexuak dira. Orokorrean, jakin-min intelektuala behar da, existitzen dela uste dugun egia bat aurkitzeko grina. Bigarrena, harrotasun profesionala da, artisaubikainengan ageri den hori, gauzak ondo egitera zaramatzana. Eta, azkenik, hainbat motibo –horien artean, botere- eta diru-gosea– eta nire ustez oso garrantzitsua den zerbait: ospe- eta prestigio-irrika”.

Etxeniketik elkarrizketetan aitortu du, uneren batean, banitaterako bere joera, azpimarratuz gizakion arteko harremanak ondo koipeztatua egon daitezen hitz gozoek eta laudorioek jokatzen duten papera. Alegia, gustuko duela alabantzak jasotzea. Apaltasun faltsurik ez. Ordainetan, jendetasuna –hitzak beretzat propio asmatua dirudi– eta adetasun berezkoa darizkio. Jendetasuna, bi adieratan: kortesiarenean eta soziabilitatearenean. Jendea erakartzen maisu da, bultzatu eta gauzatu duen proiektu mordo lekuko. Jendea biltzen du bere inguruan lanerako bezala aisiarako, izan mendiko ibilaldia egitea nahiz otordu on bat partekatzea; betiere, edozeri buruzko solasa falta gabe.

Badu zerbait eredu errenazentistatik, baita *bon vivant*etik ere; polifazetikoa da gizona, eta bere burua Izabako –edo Baztango– kontrabandista gisa ere aurkeztea gustatzen zaio; konplizitate keinu batekin:

<sup>89</sup> “En memoria de Phil W. ANDERSON (1923-2020): un polifacético y excepcional científico”, *Revista Española de Física*, 2020ko uztaila-iraila.

–Pertsonak ez dira dimentsio bakarrekoak, poliedrikoak dira, ez da hala? Niri ia dena gustatzen zait; Gemini naiz, kontrabandista... Denetarik gustatzen zait; horregatik ez naiz sekula aspertzen!

Gimnasta txarra omen zen hura, kirolean aterpetu zen:

–Umetan sarri joaten ginen mendira, eskiatzera, eta palan ere aritzen nintzen. Behobia-Donostia lasterketa hamalau aldiz korritu dut, eta bi maratoi, bata Donostian eta bestea New Yorken, 2000. urtean, 50 urte bete nituenean. Txirrindularitzan jarraitzen dut.

Bizikleta gainean segitzen du, ahaleginean; gurpil-mota askori eragin dionaren eskarmentua darama bizkar gainean.

---

## GIBEL SOLASA

# AMETS GAUZATUA

Askotan, Donostiatik sartu-irtenean nabilenean, harrotasuna sentitzen dut nanoGUNEko eraikina ikustean. Eraikin adierazgarri hau, nire ustez, Donostian sortutako zientzia- eta teknologia-ekosistema arrakastatsua sinboloa da, eta nanoGUNE, sistema horren parte garrantzitsua. Duela hogeitun hiriaren urrezko domina jaso nuen egin nuen ametsa gauzatu dela ikusten dut. Obra kolektiboa da; baina obra kolektibo guztietan, nire esperientziaren arabera, pertsona bereziak daude. NanoGUNE beti egongo da euskal erakundeei orokorrean lotua, eta bereziki Eusko Jaurlaritzari eta bere Industria Sailari. Beste asko ahaztu gabe, bidezkoa da hemen proiektuaren lehen bultzatzaileak aipatzea, Ibarretxe lehendakaria eta Joseba Jauregizar. Beren-beregi egokitutako eraikina altxatu eta eraikin hori munduko zientziaren abangoardian lehiatzeko moduko ekipamenduz hornitu ahal izateko, nanoGUNEk aparteko dirulaguntza behar izan zuen. Pedro Azpiazu buru zuela, talde jeltzaleak Diputatuen Biltzarrean aurrera eraman zuen negoziazioari esker lortu zen beharrezko babesa. NanoGUNEren bultzatzaile nagusia Txema Pitarke izan da, zuzendari nagusia. Bere eskuzabaltasun, buruargitasun, nekaezintasun eta lidergo profesional zein gizatiarrik gabe, nanoGUNE ez zen gaur egun den errealitate ederra izatera helduko. Errealitate horren eraikuntzan lan aparta egin dute nanoGUNEko ikerlari eta langile guztiek. Erakutsitako arrakastan oinarritzen dira nanoGUNEren etorkizunean dudak fedea eta itxaropena. Oinarri irmoen gainean jasotako proiektua prest dago ezin aurreikus daitezkeen eraldaketetara egokitzeko, eta bere eraikin material eta kontzeptualak bizirik iraungo dute.

NanoGUNE autogobernuaren fruitu da, euskal erakundeen politika egokien ondorio. Gutxieneko bi baldintza behar dira politika zientifiko-teknologiko zuzenak garatzeko: epe luzea –jarraitutasuna politiketan– eta administrazioarekin elkarlana. Politiken jarraipenik gabe ezin da mundu-mailako talentua erakarri, eta hori funtsezkoa

da nanoGUNErentzat. Administrazioaren eta zientzialarien arteko harreman arin eta traba gabea beharrezkoak dira, burokrazia abstraktu eta uniformeetatik ihes eginez, talentuaren garapen profesionala bermatzeko. NanoGUNE euskal zientzia- eta teknologia-ekosistemaren parte da. Edozein ekosistematan bezala, sistema osoaren osasuna baldintzatzen dute bere partaideek eta, alderantziz, partaide bakoitzaren osasuna baldintzatzen du sistema osoak. Sistema harmonikoa behar dugu zaindu ahal izateko unibertsitatea, oinarritzko ikerketa zein ikerketa aplikatua, garapena, zentro teknologikoak eta egungo industria nahiz etorkizunekoaren zimenduak. Gure erakundeei dagokie etorkizuneko industria bermatuko duten arrisku handiko inbertsioak egitea. NanoGUNE bezalako zentroak arretaz zaindu behar dira, gure industriari laguntzeko eta zientziaren abangoardia etorkizuneko euskal industriaren bidean jartzeko.

Hamahiru urtez nanoGUNEko lehendakaria izatea ohore handia izan da niretzat. Txema Pitarke eta Andreas Bergerren gidaritzapean, nanoGUNE talde-proiektuak erakutsi du diseinu zentzudunarekin, langileen aukeraketa zorrotzarekin eta erakundeen babes egokiarekin lor daitezkeela zientzian bikaintasuna eta ekoizpen-sisteman transferentzia eraginkorra.

Elixabete Garmendiak buru argiz eta idazkera biziz idatzitako liburu honek nanoGUNEren historia laburra biltzen du, eta lagungarria izan daiteke etorkizuneko nanoGUNEko taldeentzat. Javier Martinez Ojinaga presidente berriaren gidaritzapean, ziur naiz nanoGUNEk ibilbide oparoa egingo duela datozen urteetan, lortutakoa hedatuz eta bide berriak ebakiz.

**Pedro Miguel Etxenike**

nanoGUNEko lehendakari fundatzailea

---

# KRONOLOGIA

**2005-02-21** Cambridgen, Pedro Etxenikek Txema Pitarkeri galdetu zion prest ote zegoen Donostian nanozientzia eta nanoteknologiako zentro berri bat abian jartzeko.

**2006-01-10** Consolider programaren deialdira aurkeztu zuten nanozentro bat egiteko proposamena: Pedro Etxenike ikertzaile koordinatzailea eta Txema Pitarke ikertzaile koordinatzailekidea. Urte hartan bertan, 4.500.000 euroko laguntza jaso zuen proiektuak.

**2006-02-28** NanoGUNEren fundatzaileek –DIPC, IK4, Tecnalia, EHU– irabazi asmorik gabeko elkartea osatu zuten eta izendapenak egin zituzten: Txema Pitarke zentroaren zuzendari, eta Pedro Etxenike lehendakari.

**2006-09-01** Lehen laneguna: Txema Pitarke –zuzendaria–, Igor Campillo –idazkari zientifikoa– eta Vanessa Lasaga –idazkari administratiboa– Miramongo parke teknologikoko bulego batean hasi ziren lanean.

**2006-09-20** Etxenikek Pedro Azpiazu kongresuko diputatu jeltzaleari proposatu zion Espainiako gobernuko aurrekontuen negoziatioetan nanoGUNErentzat dirulaguntza izenduna eskatzea. 15 milioi euroko laguntza jaso zuten 2007an. Hurrengo urteetan, dirulaguntza izendunak negoziatu ziren berriro: 2008an eta 2011n, 10 milioi euro eta 600.000 euro jaso zituzten, hurrenez hurren.

**2006-11-28** Nazioarteko Aholku Batzordea osatu zen: lehen bilera Londresko Imperial Collegen egin zen.

**2006-12-13** Joseba Jauregizar teknologia-zuzendariak Etxenikeri eta Pitarkeri jakinarazi zien Jaurlearitzak erabaki zuela nanoGUNE Ibaetako campusean kokatzea.

**2006-12-20** Pitarke Dublinen izan zen, CRANN nanozentroaren obra behatzen.



**2007-02-05** Pitarkek eta Campillok lehen bilera egin zuten Donostian Estatu Batuetako Wilson arkitektoekin.

**2007-02-09** Ibaetako campuseko orubearen lagapena sinatu zuten EHUrekin.

**2007-02-11** Obraren proiekturako deialdia.

**2007-03-01** Miguel Odriozola finantza-zuzendaria eta Maria Rezola Pitarkeren idazkaria –Lasagaren ordezkari– sartu ziren lantaldean.

**2007-03-12** Obra-proiektuaren kontratua sinatu zuten IDOM-SANJOSE ABEarekin. Proiektua uztailean amaitu zuten.

**2007-04-16/20** Pitarke eta Campillo Estatu Batuetan izan ziren, hango nanoteknologia zentroak arakatzeko.

**2007-06-28** Eraikinaren zimenduetarako zuloa egiten hasi ziren Ibaetan. Eraikina altxatzeko lanek hamazazpi hilabete eskas iraun zuten.

**2007-07-01** Andreas Berger ikerketa-zuzendariaren lehen eguna Miramonen.

**2008-11-24** Lantaldeak Miramon utzi eta Ibaetako eraikina estreinatu zuen.

**2009-01-30** NanoGUNEren egoitzaren inaugurazioa Ibaetan. Bost ikerketa-talde eta 25 ikertzaile zituen zentroak, Estatu Batuetatik, Alemaniatik, Frantziatik, Italiatik eta Erresuma Batutik etorriak, besteak beste.

**2009-09-28** “Atom by Atom” kongresuari hasiera eman zitzaion Donostiako Kursaalaren: nanozientzia eta nanoteknologia gizarteratzeko ekimena zen.

**2010-04-09** Graphenea enpresaren fundazioa, nanoGUNETik sortutako lehen enpresa. Segidan etorri ziren besteak: Simune (2014ko urtarrilean), Ctech-nano (2014ko uztailean), Evolgene (2014ko irailan) eta Prospero (2015eko urrian). Seigarren enpresa, BioTech Foods, 2017an jaio zen.

**2019-01-30** Hamargarren urteurrenaren ospakizuna. Hamar ikerketa-talde eta hogeita bost herrialdeetako 100 ikertzaile zeuzkan nanoGUNEK.

---

## AURKIBIDE

# ONOMASTIKOA

**Abeberry, Jean-Claude “Koko”.** (Miarritze, 1932-2017). Abokatua eta Enbatako kidea.

**Agirre, Ana.** EAJ. Jaurlaritzako Industria, Merkataritza eta Turismo sailburua (2004-2009).

**Aguirre, Maria.** Biobasque agentziako arduraduna (2003-2013).

**Aizpuru, Ainhoa.** Gipuzkoako Aldundiko foru diputatua (2015-2020).

**Aizpuru, Javier.** CSICeko katedraduna. DIPC eta Materialen Fisika Zentroko ikertzailea. Munduko ikertzailek aipatuenen zereendari dago 2017tik.

**Altuna, Patxi.** (Azpeitia, 1927-2006). *Euskara, hire laguna!* metodoaren egilea. Euskaltzaina.

**Anderson, Philip Warren.** (Indianapolis, 1923-2020). Fisikako Nobel sariduna (1977).

**Andreotti, Giulio.** (Erroma, 1919-2013). Europako Kontseiluko batzar parlamentarioko ordezkaria (1992-1994). Italiako lehen ministro hiru alditan.

**Arbulu, Maria.** Prospero enpresaren bazkidea eta ikertzailea (2015-2018).

**Ardanza, Jose Antonio.** EAJ. Jaurlaritzako lehendakaria (1985-1999).

**Arejita, Adolfo.** Labayru ikastegiko irakasle eta Euskal Hizkuntza Arloaren zuzendari ohia. Hizkuntzalaria eta euskaltzaina.

**Arnau, Andres.** EHUko katedraduna. DIPCKo eta Materialen Fisika Zentroko ikertzailea.

**Arnes, Sonia.** FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología).

**Arregi, Jesus Maria.** EHUko irakaslea. Matematika euskaraz irakasten aitzindaria.

**Arregi, Mikel.** Filosofiako irakaslea eta poeta.

**Arregui, Gorka.** NanoGUNEko azpiegitura-arduraduna.

**Arriola, Marisa.** BIC Gipuzkoako zuzendari kudeatzailea.

**Artacho, Emilio.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Artze, Joxean.** (Usurbil, 1939-2018). Idazlea, poeta eta txalapartaria. Ez Dok Amairuko kidea.

**Asua, Jose Maria “Txema”.** EHUko katedraduna. BERC-Polymateko zuzendaria.

**Asuncion, Miryam.** NanoGUNEko teknologia-transferentziaren arduraduna (2008-2018).

**Azpiazu, Pedro.** EAJ. Espainiako diputatuen kongresuan ordezkaria (2000-2016). Jaurlaritzako Ekonomia eta Ogasun sailburua 2016az geroztik.

**Barreda, Leopoldo.** PPko legebiltzarkidea eta Espainiako kongresuko diputatua (2011-2016).

**Baztarrika, Patxi.** Roman Sudupe Gipuzkoako ahaldun nagusiaren kabineteburua (1999-2003). Hizkuntza-politikarako sailburuordea (2012-2016).

**Binnig, Gerd.** Fisikari alemaniarra. Fisikako Nobel sariduna (1986), Rohrer-ekin batera, tunel-mikroskopioaren asmakizunagatik.

**Bittner, Alexander.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Blake, William.** (Londres, 1757-1827). Erromantizismoko poeta eta artista.

**Blanco, Javier.** Euskadiko Kutzaren Areetako bulegoko zuzendaria 2006an.

**Bohr, Niels.** (Kopenhage, 1885-1962). Fisikako Nobel sariduna (1922). Fisika kuantikoaren ikertzaile aitzindari eta giltzarria.

**Bordazarre, Pierre “Etxahun-Iruri”.** (Iruri, 1908-1979). Idazle, musikari eta pastoralgie zuberotarra.

**Buggenhout, Jean-François.** Europako Batzordeko *Flagship* Unitatearen burua.

**Campos, Jose Antonio “Tontxu”.** EA. Jaurlaritzako Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa sailburua (2005-2009).

**Carrera, Miguel Angel.** Elgoibarko AVS enpresaren zuzendari nagusia.

**Casanova, Felix.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Castelruiz, Yurdana.** NanoGUNEko proiektu-arduraduna.

**Chuvilin, Andrey.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Colmenero, Juan.** EHUko katedraduna. DIPCren eta Materialen Fisika Zentroaren zuzendaria 2006an.

**Corchete, Gorka.** NanoGUNEren eraikuntza-lanen koordinatzailea, IDOM ingeniarietza-enpresaren aldetik.

**Cuerda, Carlos.** Aholkularitza-zerbitzuetako Naiden enpresaren sortzailea.

**De la Fuente, Jesus.** Graphenearen zuzendari nagusia.

**De Oliveira, Thales.** Prospero enpresako bazkidea eta ikertzailea (2015-2017); nanoGUNE n egin zuen doktore-tesia.

**Dell, Anne.** Biokimikari australiarra, Londresko Imperial Collegeko katedraduna. NanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordeko kidea.

**Diez Muiño, Ricardo.** CSICEko ikertzailea Materialen Fisika Zentroan. DIPCren zuzendaria 2013tik.

**Dogterom, Marileen.** Biofisikari herbeheretarra, Delft-eko Unibertsitate Teknologikoko katedraduna. NanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordeko kidea.

**Dorronsoro, Guillermo.** IK4 aliantza teknologikoaren zuzendari nagusia (2004-2007).

**Echaniz, Esther.** Gipuzkoako Parke Teknologikoko ezarpen tekniko- eta komertzializazio-arduraduna.

**Egaña, Alfonso.** BioGUNEko finantza-zuzendaria.

**Egaña, Andoni.** Bertsolaria eta idazlea. Lau aldiz irabazi zuen Bertsolari Txapelketa Nagusia (1993, 1997, 2001, 2005).

**Eguzkitza, Jesus, “Eguzki”.** Labayru ikastegiko irakaslea; Bilboko Herri Irratiko esataria; bikoiztailea.

**Elezkano, Silvestre “Txilibrin”.** Albokaria.

**Elorza, Odon.** PSE-EE. Donostiako alkatea (1991-2011). Talent House ekimenaren bultzatzailea.

**Estornes Lasa, Bernardo.** (Izaba, 1907-1992). Idazlea, Auñamendi argitaletxearen sortzailea, Mariano Estornes anaiarekin batera.

**Etxebarria, Jose Ramon.** EHUko irakaslea. Zientzia eta teknologia euskaraz irakasteko lanean aitzindaria.

**Gabilondo, Iñaki.** Kazetaria, irrati-esatari eta telebista-aurkezlea, Espainiako estatuko hainbat hedabidetan.

**Galindo, Alberto.** Madrilgo Complutense Unibertsitateko katedradun emeritua. Espainiako fisika teorikoaren aitzindaria.

**Garaikoetxea, Carlos.** EAJ, EA. Frankismo ondorengo Jaurlaritzaren lehen bi gobernuetako lehendakaria (1980-1985).

**Garcia Egocheaga, Javier.** (Donostia, 1940-2002). Industria sailburua Garaikoetxea lehendakariarekin (1980-1983).

**Garmendia, Pako.** (Azpeitia, 1946-2015). Soziologiako katedraduna Deustuko Unibertsitatean. Jaurlaritzako hizkuntza-politikako idazkaria (1980-1984).

**Gastellu-Etchegorry, Marcel.** Pirinioetako musika-tresnetan aditua. Jean-Baptiste Gastellu-Etchegorry okzitanierazko idazle zuberotarraren semea.

**Geim, Andre.** Fisikari errusiarra. Grafenoaren aurkitzailea, Novoselov-ekin batera. Fisikako Nobel sariduna (2010).

**Guerra, Mikel.** IDOM ingeniari-tza-enpresak Donostian duen ordezkari-tzaren zuzendaria.

**Guridi, Jose Ramon.** Berrikuntza eta Jakintzaren Gizarteko diputatua Gipuzkoako Foru Aldundian 2010ean.

**Heine, Volker.** Cambridgeko Unibertsitateko katedraduna.

**Hernaiz, Estibaliz.** Jaurlaritzako Teknologia, Berrikuntza eta Lehiakortasun sailburuordea, 2012tik.

**Hewish, Anthony.** Astronomo britaniarra. Fisikako Nobel sari-duna (1974).

**Hillenbrand, Rainer.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Howie, Archie.** Fisikari eskoziarra. Cavendish laborategiko zuzendaria (1989-1997).

**Hueso, Luis.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Isasti, Andoni.** Belauntzako Cadinox enpresaren zuzendari nagusia.

**Iturbe, Jazinto.** EHUko irakaslea. Kimika euskaraz irakasten aitzindaria.

**Kaltzada, Pilar.** Kazetari eta idazlea, komunikazioan aditua.

**Kinaret, Jari.** *Graphene Flagship* ekimenaren zuzendaria.

**Knez, Mato.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Lasaga, Vanessa.** NanoGUNEko lehen idazkaria 2006an.

**Lehn, Jean-Marie.** Kimikari frantsesa. Kimikako Nobel sariduna (1987). NanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordeko kidea.

**Leon eta Maurizia:** Leon Bilbao albokariak eta Maurizia Aldeiturriaga pandero-jotzaileak osatzen zuten taldearen izen artistikoa.

**Lete, Xabier.** (Oartzun, 1944-2010). Idazle, poeta eta kantaria. Ez Dok Amairuko kidea.

**Lopez, Patxi.** PSE-EE. Jaurlaritzako lehendakaria (2009-2012).

**Lopez-Basaguren, Alberto.** EHUko zuzenbide konstituzionaleko katedraduna.

**Lozano, Javier.** Socintec-eko kontsultaria 2006an.

**Lujanbio, Maialen.** Bertsolaria eta idazlea. Bitan irabazi du Bertsolari Txapelketa Nagusia (2009, 2017).

**Madrazo, Javier.** Ezker Batua-Berdeak. Jaurlaritzako Etxebizitza eta Gizarte Gaietako sailburua (2001-2009).

**Maiz, Jose Antonio.** Fisikaria, ingeniartzan doktorea. Intel Fellow. NanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordeko kidea.

**Manterola, Ander.** Labayru ikastegiaren eta Etnikerren sortzailea. Etnografoa eta antropologoa.

**Maragall, Pasqual.** PSC. Generalitateko presidentea (2003-2006).

**Martin Lomas, Manuel.** BiomaGUNEko zuzendari zientifikoa (2006-2012).

**Martinez, Carlos.** Ikerketarako estatu-idazkaria Espainiako gobernuan (2008-2009).

**Martinez de Ilarduya, Matilde.** Koldo Mitxelena-ren emaztea; berak bultzatu zuen Mitxelena Filosofia eta Letrak ikastera.

**Martinez Ojinaga, Javier.** NanoGUNEko lehendakaria 2019tik. CAF enpresako Kontseilaria.

**Mato, Jose Maria.** BioGUNEren zuzendari nagusia.

**Maxwell, James Clerk.** (Edinburgo, 1831-1879). Zientzialari eskoziarra. Elektromagnetismoaren sortzailea.

**Mecerreyes, David.** EHUko Ikerbasque Research Professor. Cidetek-IK4 zentro teknologikoko nanoteknologia-unitatearen burua 2006an.

**Mendez, Emilio.** Center for Functional Nanomaterials ikerketa-zentroaren zuzendaria (2006-2016) EEBBetako Brookhaven laborategi federalean. NanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordeko kidea.

**Mitxelena, Koldo.** (Errenteria, 1915-1987). Hizkuntzalaria eta idazlea. Euskara batuaren egile eta bultzatzailea.

**Montejo, Lorena.** Donostia 2016ko Ahotsen Itsasargiko arduraduna.

**Monzon, Telesforo** (Bergara, 1904-1981). EAJ, HB. Politikaria eta idazlea.

**Morras, Esteban.** Das-Nano enpresaren sortzailea.

**Muguruza, Josu.** (Bilbo, 1958-1989). Herri Batasunako diputatua Madrilgo kongresuan. Alcalá hoteleko atentatua hil zuten.

**Nixon, Richard.** Estatu Batuetako presidentea (1969-1974).

**Novoselov, Konstantin.** Fisikari errusiarra. Grafenoaren aurkitzailea Andre Geim-ekin batera. Fisikako Nobel sariduna (2010).

**Obieta, Isabel.** Inasmet-Tecnalia zentro teknologikoko nanoteknologia-arduraduna 2006an.

**Olano, Markel.** EAJ. Gipuzkoako ahaldu nagusia.

**Oliveri, Iñaxio.** EAJ, EA. Jaurlaritzako Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa sailburua (1995-2001). Mondragon Unibertsitateko errektorea (2002-2006).

**Ordejon, Pablo.** CSICeko katedraduna. ICN2 ikerketa-zentroaren zuzendaria. Simune enpresaren sortzailea (2014).

**Ormazabal, Patxi.** EAJ, EA. Jaurlaritzako Lurralde Plangintza, Etxebizitza eta Ingurumen sailburua (1995-2001).

**Ortega, Enrique.** EHuko katedraduna. DIPCKo eta Materialen Fisika Zentroko ikertzailea.

**Osa, Eusebio “Sakone”.** (Bergara, 1936-1993). Idazlea. EHuko irakasle eta euskara kabineteko buru.

**Palacios, Juanjo.** Madrilgo Unibertsitate Autonomoko katedraduna. Simune enpresaren sortzailea (2014).

**Pascual, Jose Ignacio “Nacho”.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Pascual, Pedro.** (Sevilla, 1934-2006). Fisikaria. Bartzelonako Unibertsitatean, Madrilgo Complutensen eta Valentiako Unibertsitatean izan zen katedradun.

**Pazos, Gorka.** NanoGUNEko kanpo-zerbitzuetako arduraduna.

**Pendry, Sir John.** Fisikari britainiarra. Londresko Imperial Collegeko katedraduna. NanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordearen lehendakaria.

**Perdew, John.** Fisikari estatubatuarra. Temple Unibertsitateko katedraduna.



**Perez Iglesias, Juan Ignacio “Iñako”.** EHUko katedraduna. EHUko errektorea (2004-2008). Jakiundeko lehendakaria 2020tik.

**Perez-Jimenez, Raul.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Pethica, Sir John.** Fisikari britainiarra. Dublingo CRANN nanoteknologia-zentroaren zuzendari fundatzailea. Oxfordeko Unibertsitateko katedraduna. NanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordeko kidea.

**Pippard, Brian.** (Londres, 1920-2008). Fisikari britainiarra. Cavendish Professor (1971-1982).

**Plaola, Fernando.** EHUko ikerketa-errektoreordea (2009-2016). EHUko Zientzia eta Teknologia Fakultateko dekanoa.

**Pozo, Rogelio.** Azti zentro teknologikoaren zuzendari nagusia.

**Prieto, Mikel.** SENER ingeniari-tza-entresako proiektu-zuzendaria.

**Rees, Martin.** Astrofisikari britainiarra. Cambridgeko Unibertsitateko katedraduna.

**Ritchie, Rufus.** (Blue Diamond, 1924-2017). Fisikari estatubatuarra. Tennesseeko Unibertsitateko katedraduna. EHUko *honoris causa* doktorea (1992).

**Rodriguez Zapatero, Jose Luis.** PSOE. Espainiako gobernuko presidentea (2004-2011).

**Rohrer, Heinrich.** (Buchs, 1933-2013). Fisikako Nobel sariduna (1986), Binnig-ekin batera, tunel-mikroskopiaren asmakizunagatik. NanoGUNEren Nazioarteko Aholku Batzordeko kidea (2007-2013).

**Romero, Rafaela.** PSE-EE. Gipuzkoako Batzar Nagusietako presidentea (2007-2011).

**Rudolf, Petra.** *European Physical Society*ko presidentea. Groningeneko Unibertsitateko katedraduna.

**Ruiz, Carlos.** Kutxa Fundazioko zuzendari nagusia (2014-2018). DIPCren patronatuko kide ohia.

**Ruiz, Javier.** Socintec-eko kontsultaria 2006an.

**San Jose, Javier.** NanoGUNEren egoitza proiektatu zuen arkitektoa.

**San Martin, Juan.** (Eibar, 1922-2005). Euskal kulturaren aldeko ekintzailea, idazlea eta euskaltzaina. Euskal Autonomia Erkidegoko Arartekoa (1989).

**Sanchez-Portal, Daniel.** CSICeko katedraduna. Materialen Fisika Zentroaren zuzendaria.

**Santamaria, Antxon.** EHUKo katedradun emeritua. Polymat-eko ikertzaile ohia.

**Santamaria, Carlos.** (Donostia, 1909-1997). Matematikaria, idazlea, euskarazko irakaskuntzaren eta euskal unibertsitatearen bultzatzailea.

**Seifert, Andreas.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Setien, Jose Maria.** (Hernani, 1928-2018). Donostiako elizbarrutiko apezpikua (1979-2000).

**Simo, Daniel.** Ingeniari elektronikoa. Simune enpresaren zuzendari nagusia.

**Soler, Jose.** Madrilgo Unibertsitate Autonomoko katedraduna. Simune enpresaren sortzailea (2014).

**Sudupe, Roman.** EAJ. Gipuzkoako ahaldun nagusia (1995-2003). “Fellows Gipuzkoa” programaren bultzatzailea.

**Tapia, Arantxa.** Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen sailburua.

**Telleria, Joakin.** Gipuzkoako Parke Teknologikoaren zuzendaria 2006an.

**Telletxea, Iñaki.** Teknologia eta Industria Garapen sailburuordea 2006an.

**Trump, Donald.** Estatu Batuetako presidentea (2017-2021).

**Txurruka, Jesus Maria.** EHUKo irakaslea. Biologiaren euskarazko irakaskuntzan aitzindaria.

**Ugalde, Jesus Maria.** EHUKo katedraduna. Jakiundeko lehendakaria (2012-2020).

**Uriarte, Cristina.** EHUKo Gipuzkoako Campuseko errektoreordea (2004-2012). Jaurlaritzako Hezkuntzako sailburua (2012-2020). Lehendakariaren aholkularia 2020tik.

**Urkullu, Iñigo.** EAJ. Jaurlearitzako lehendakaria 2012tik.

**Van del Waals, Johannes Diderik.** (Leiden, 1837-1923). Fisikari herbeheretarra.

**Vavassori, Paolo.** NanoGUNEko Ikerbasque Research Professor.

**Vila, Mercedes.** BioTech Foods enpresaren sortzailea (2017). Ctech-nano enpresako zuzendari zientifikoa (2015-2019).

**Villate, Jose Maria.** Tecnalia Korporazioko merkatu- eta teknologia-zuzendaria (2002-2007). Innobasqueren zuzendari nagusia (2007-2017).

**Winter, Hans-Peter.** (1941-2006). Fisikari austriarra.

**Zarate, Enrique.** NanoGUNEko komunikazio-arduraduna (2009-2012). Mondragon Unibertsitateko irakaslea.

**Zarate, Mikel.** (Lezama, 1933-1979). Euskalari eta idazlea.







Romero, Agirre, Martinez, Etxenike, Ibarretxe, Pitarke, Olano, Campos, nanoGUNEren inaugurazioan (2009-01-30).



NanoGUNEren 5. urteurreneko ospakizuna (2014-01-30).



NanoGUNEren 10. urteurreneko ekitaldia (2019-01-30).



Pitarke, Etxenike eta Urkullu lehendakaria (2019-01-30).

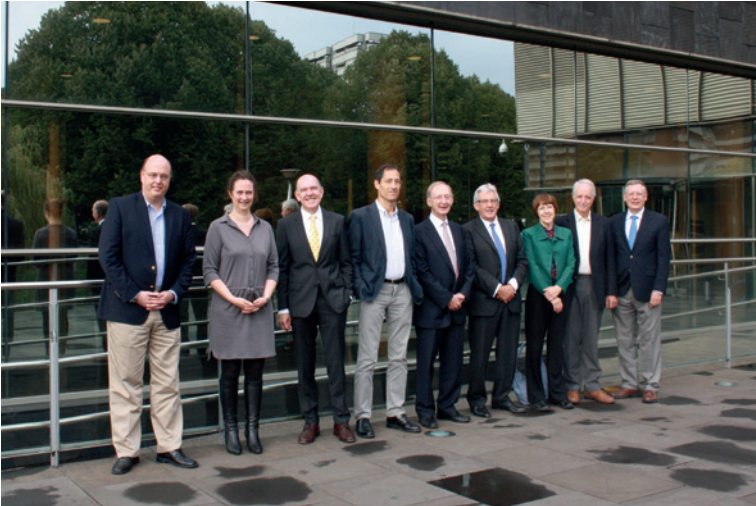


Ibarretxe eta Pitarke, erdian Urkullu (2019-01-30).



NanoGUNEren 10. urteurreneko ospakizuna (2019-01-30).

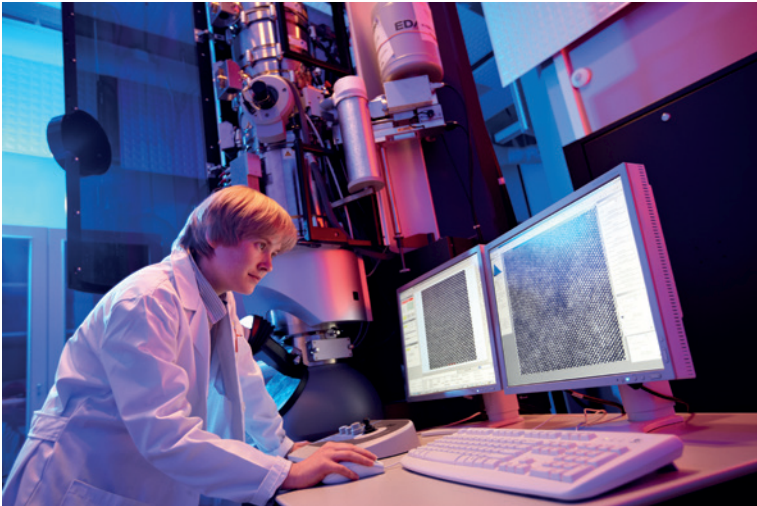




Nazioarteko Aholku Batzordea: Berger, Dogterom, Maiz, Pitarke, Pendry, Etxenike, Dell, Pethica, Mendez. (2017).



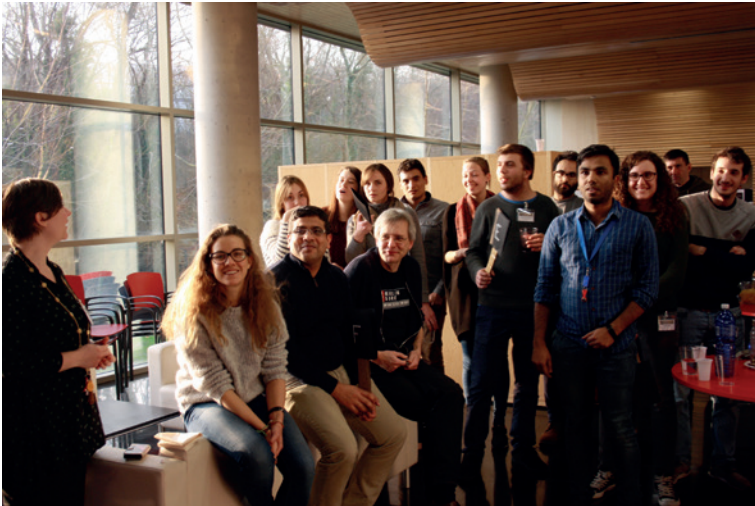
Dublingo CRANNen obrak bisitatzen, Pitarke, Wilson arkitektoetako ordezkariak eta IDOMeko ingeniariak (2007ko apirila).



Mikroskopia elektronikoa laborategia.



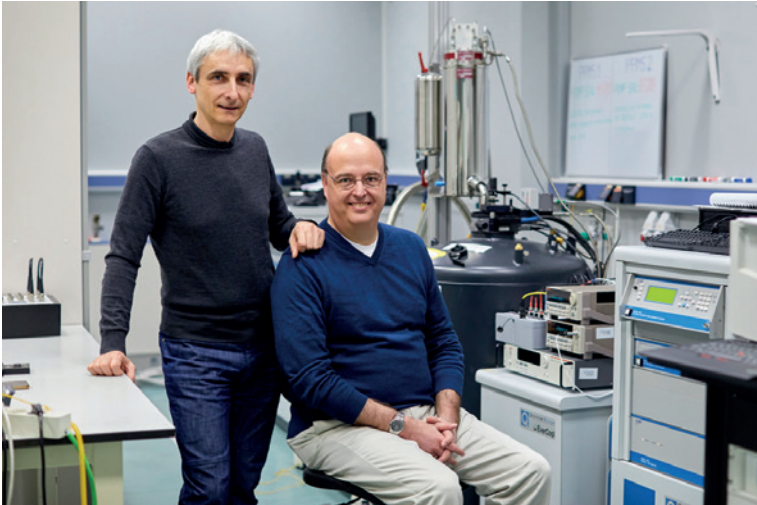
NanoHabiaren irekiera: Pitarke, Etxenike, Jose Ramon Guridi eta Marisa Arriola.



Bertakoez gain, hamar herrialdetako ikertzaileak: Italia, Eslovenia, Pakistan, Alemania, Frantzia, India, Espainia, Estatu Batuak, Nederland eta Kroaziakoak.



Playnano (2012-11-22).

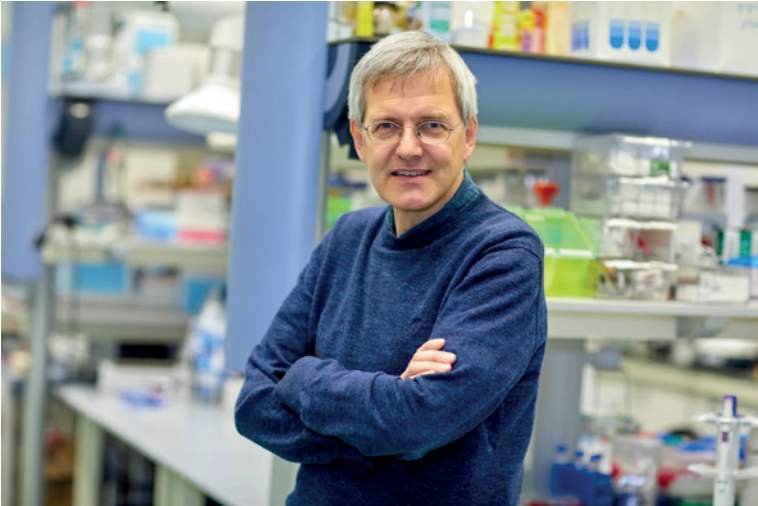


Paolo Vavassori eta Andreas Berger, Nanomagnetismoko taldeburuak.



Rainer Hillenbrand, Nanooptikako taldeburua.

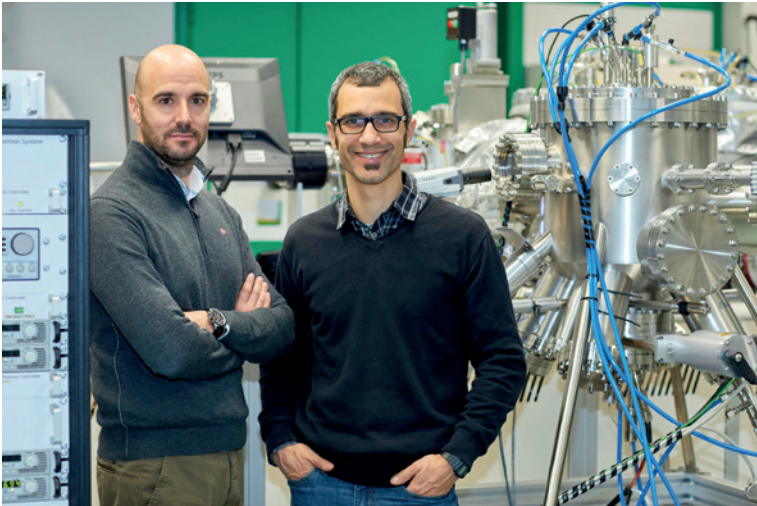




Alexander Bittner, Automihiztadurako taldeburua.



Raul Perez-Jimenez, Nanobiomekanikako taldeburua.



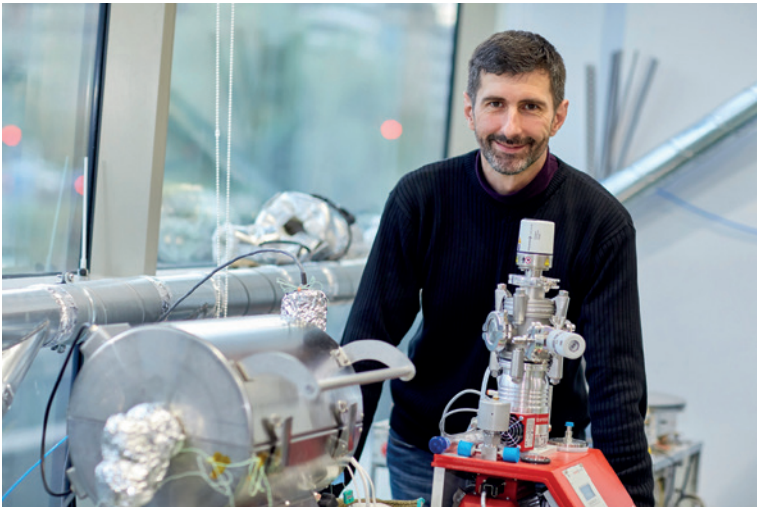
Luis Hueso eta Felix Casanova, Nanogailuetako taldeburuak.



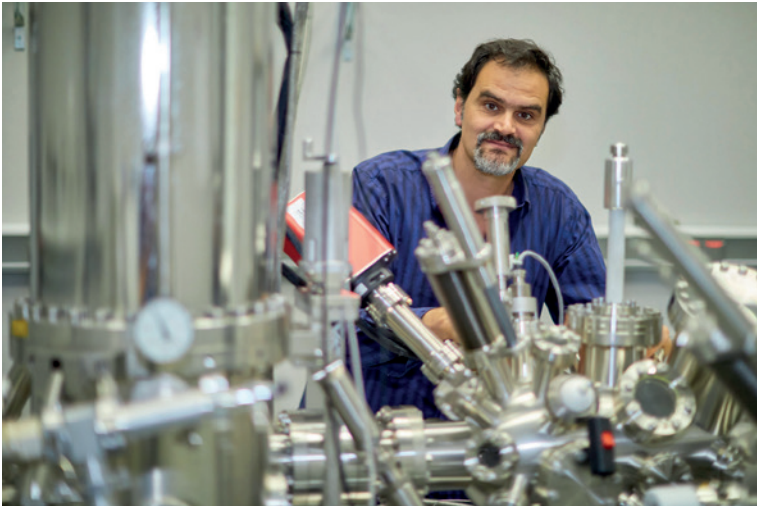
Andrey Chuvilin, Mikroskopia Elektronikoko taldeburua.



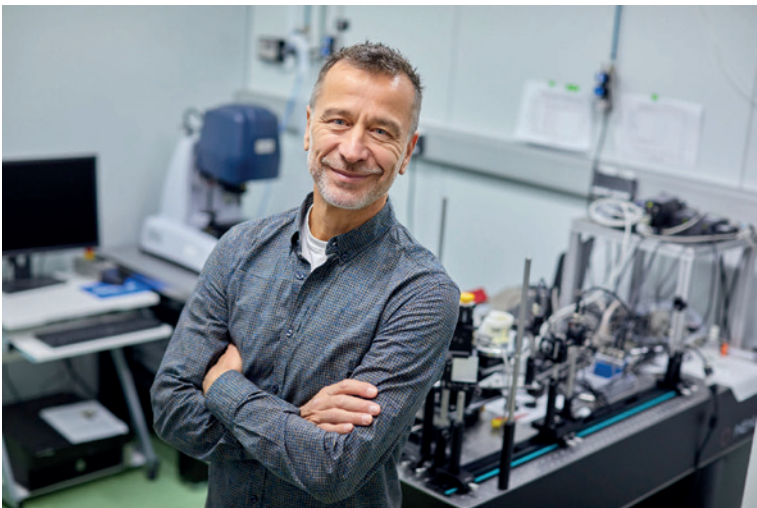
Emilio Artacho, Teoriako taldeburua.



Mato Knez, Nanomaterialetako taldeburua.



Jose Ignacio Pascual, Nanoirudigintzako taldeburua.

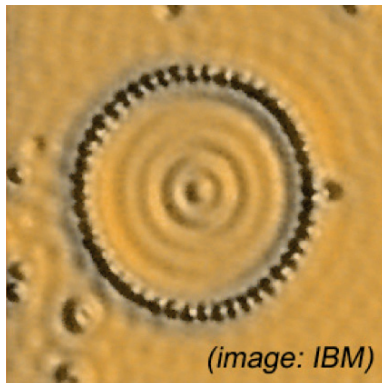


Andreas Seifert, Nanoingeniaritzako taldeburua.





Areto garbiko fotolitografia kaia.



Artegi kuantikoa.



Atom by Atom-en irekiera: Etxenike, Lopez lehendakaria eta Pitarke (2009).



Rohrer eta Etxenike, Atom by Atom-en (2009).



Andre Geim hitzaldia ematen Graphene Week-en (2018).



Graphene Week (2018): Aizpuru, Tapia, Pitarke, Urkullu, Kinaret, Buggenhout, Uriarte.



NanoGUNEren standa EHUK antolatutako Zientzia Astea.



Pitarke bisitariei azalpenak ematen (2019).





Nanojendea (2020).



Hogeita sei herrialdetako lantaldea (2020).