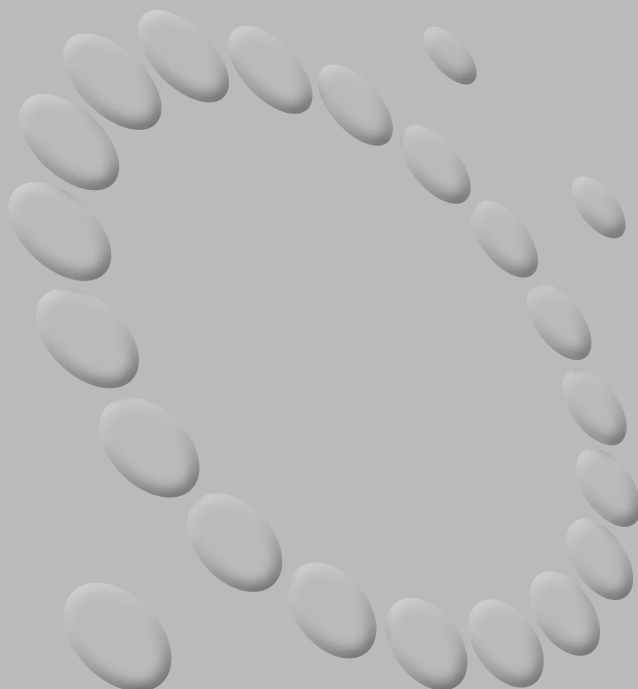


2011 - 2012

Jarduera Txostena



2011-2012

Jarduera Txostena

Zuzendariaren Mezua	6
nanoGUNE Zenbakitan	8
1 Ikertzaileak Martxan	10
Nanomagnetismoa	11
Nanooptika	12
Automihiztadura	13
Nanogailuak	14
Mikroskopia Elektronikoa	15
Teoria	16
Nanomaterialak	17
Nanoirudia	18
2 Abangoardiako Azpiegitura	19
3 Nanoindustria	20
4 Gizartearekin bat eginez	22
5 Egitura eta Finantziazioa	24
nanoPeople	28

Zuzendariaren Mezua

Egun, nanozientziako eta nanoteknologiako aurrerapenak gure gizartearen garapen teknologikoaren muinean ditugu. Gaur egun materia eskala atomikoan eta molekularrean (nanoeskalan, alegia) ikusteko eta kontrolatzeko gai garelarik, datozen hamarkadetan objektu berriak diseinatu eta fabrikazio-prozesu eraginkorrak eta merkeagoak garatu ahal izango ditugu hainbat industria-sektoretan.

CIC nanoGUNE Consolider-ek nanozientziaren arloan mundu-mailako ikerketa egitea du helburu, bai eta baldintza egokiak sortzea ere, Euskal Herriak (eta gizateriak oro har) nanoteknologiaren garapenari etekina atera ahal izan diezaion: erronka zientifiko berriei aurre eginez, Euskal Herriko nahiz mundu osoko beste ikerketa- eta teknologia-eragile batzuekin elkarlanean arituz, zubiak eraikiz oinarritzko zientziaren eta teknologiaren arteko hutsunea betetzeko ahaleginetan, eta goi-mailako trebakuntza- eta komunikazio-jarduerak antolatuz.



Jose M. Pitarke
Zuzendari Nagusia

Donostia – San Sebastián, 2012ko abendua



Abiarazte-aldian (2007-2010) puntako azpiegitura bildu ahal izan genuen, bai eta bost ikerketa-talde, nanozientziako eta nanoteknologiako hainbat arlotan dagoeneko ekarpen handiak egin dituztenak. Halaber, gure lehenengo *start-up* enpresa sortu genuen, Graphenea, grafenoa (karbono-atomozko geruza bakar batez osaturiko nanomateriala) ekoizteko nahiz grafenoan oinarritutako teknologiak garatzeko asmoz.

Azken bi urteotan beste hiru ikerketa-talde sortu ditugu, entzute handiko zientzialarien zuzendaritzapean; horri esker, gure jarduera sendotu egin da eta Euskal Herria nanozientziako ikerketaren aitzin-aitzinean kokatu ahal izan dugu. Orain arte, ikerketa estrategikoko arlo berriak jorratu ditugu eremu hauetan: nanomagnetismoa, nanooptika, automihiztadura, nanogailuak, mikroskopia elektronikoa, teoria, nanomaterialak eta nanoirudia. 70etik gora ikertzaile ditugu, tartean graduondoko ikasleak, doktoratu ondokoak, teknikariak eta bititariak direla, mundu osoko 21 herrialdeetatik etorritakoak.

Orobat, oinarriak ezarri ditugu Euskal Herriko ikerketa- eta teknologia-eragileen artean lankidetzaz-esparru eraginkorra sortzeko xedez; gure ezagutza eta teknologia transferitzeko jarduera ugari abiarazi ditugu; eta, une honetan, *spin-off* konpainia berriak martxan jartzen ari gara.

Mundu-mailako ikerketa-taldea, puntako instalazioak, beste ikerketa-laboretegi batzuekiko nahiz industriarekiko elkarlan estua eta gizartearekiko konpromisoa; horixe da guretzat ikerketa zientifikoa. Bidaia zirrargarri honetan, laguntza handia eman digute hainbat gizabanakok zein erakunde publikok (Eusko Jaurlaritzak bereziki), Nazioarteko Aholkulariza Batzordeak eta, nola ez, gure proiektuan sinetsi duten ikertzaile eta langile guztiak.

Herrialde txiki bateko zentro txikia dugu; beraz, mundu zabaleko beste hainbat ikerketa-laboretegiarekin lehian eta elkarlanean jarraituko dugu, ezagun eta berezi egingo gaituen esparrua aurkituko dugulakoan. Horixe da txikiaren erronka handia.

“
Gurutzaldi-abiadura
lortzear gaude”

nanoGUNE Zenbakitan

86

ISI artikulu

1359

aipu

7,1

batez besteko inpaktu faktorea

8

ikerketa talde

73

ikertzaile

65

hitzaldi gonbidatu

42

ikerlari gonbidatu

70

mintegi

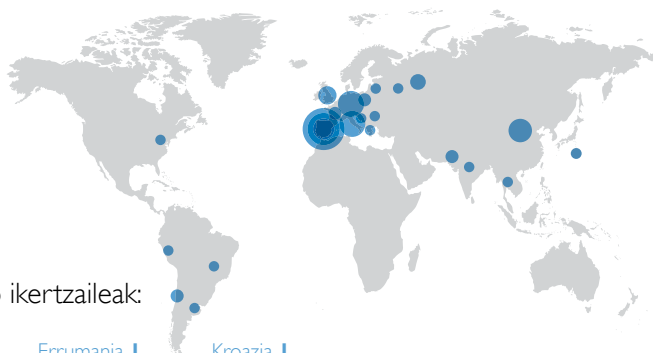
9

kongresu

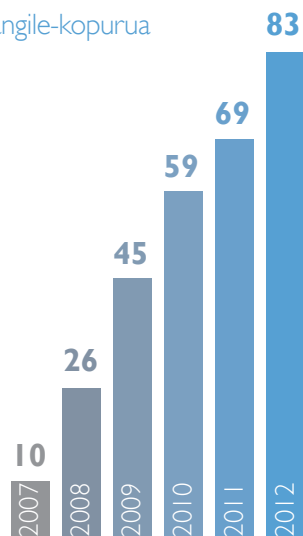
21

herrialdeetako ikertzaileak:

AEB 1	Errumania 1	Kroazia 1
Alemania 7	Errusia 3	Letonia 1
Argentina 1	Espainia 28	Pakistan 1
Bielorrusia 1	Frantzia 2	Peru 1
Brasil 1	Grezia 1	Polonia 2
Chile 2	India 1	Tailandia 1
Erresuma Batua 4	Italia 7	Txina 6



Langile-kopurua



Gure misioa nanozientzia eta nanoteknologiako bikaintasun-ikerketara egitea da, Euskal Herriko lehiakortasun ekonomikoa handitzeko xedez

35

lankidetzaz hitzarmen indarrean

1

patente berri

2

doktoretza-tesi

24

doktoretza-tesi abian

350

batxilergoko eta unibertsitateko bisitari

200

agerraldi komunikabideetan

2

spin-off proiektu berri

5

kontratu enpresekin

26

beke eta laguntza

10



Ikertzaile Senior

17



Post-doc

24



Pre-doc

3



Master Ikasle

8



Ikertzaile Gonbidatu

11



Teknikari

10



Kudeaketa eta Zerbitzuak

nanoGUNEko langileak 2012ko abenduaren 31n

Ikertzaileak Martxan

8 Ikerketa Talde

73 Ikertzaile

Nanomagnetismoa

Nanooptika

Nanoirudia

Automihiztadura

Nanomaterialak

Nanogailuak

Teoria

Mikroskopia
Elektronikoa

Nanomagnetismoa

“Nanomagnetismoa
begiratu batean”

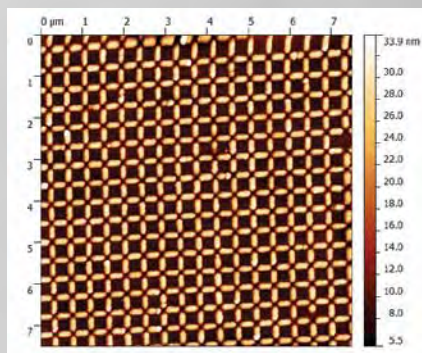
Nanomagnetismoko taldean material eta nanoegitura berriak asmatzen ditugu, haien ezaugarri magnetikoak nanoeskalan kontrolatu ahal izateko; material eta nanoegitura horiek ekoizteko prozesuak eta karakterizatzeko teknika aurreratuak ere sortzen ditugu, teknika magneto-optikoetan arreta berezia jartzen dugularik. Horrekin batera, eredu teoriko eta konputazionalak garatzen ditugu, ikergaien ikuspegi kuantitatiboa izateko asmoz.

Azken bi urteotan, material nanoegituratuen erantzun magnetikoa kontrolatzen duten ezaugarri nagusietako batzuk finkatu ditugu zehatz-mehatz, hala nola polarizazioaren bidezko elkartruke-efektua eta anisotropia magnetikoa. Funtsezko ezaugarri horien kontrola ezinbestekoa izango da nanomagnetismoaren garapenerako eta aplikazio teknologikoetarako.

Biomedikuntzaren arloan egitura magnetikoak diseinatu ditugu eta, horien bidez, nanopartikula magnetikoak urrunetik manipula daitezkeela frogatu dugu, molekulak edo zelula biziak biobateragarriak diren ingurune urtsuetan mugituz. Horrez

gain, laborategiko egitura magnetikoak txipetako kanal mikrofluidikoetan txertatzea lortu dugu, bioteknologiako, nanokimikako eta nanomedikuntzako aplikazioetarako. Lan honen ondorio da Donostia Ospitalearekin, UPV/EHUrekin eta Regennia enpresarekin abian jarri dugun lankidetzaren hitzarmena.

FEI enpresarekin ere lan egiten dugu, bai eta mundu osoko hainbat unibertsitatekin ere.



Elkarri eragiten dioten nanoimanak spin-izotz konfigurazio artifizial karratuan: topografia eta irudi magnetikoa

Andreas Berger
Ikerketa Zuzendaria
eta Taldeburua



Paolo Vavassori
Ikerbasque Ikertzailea
eta Taldeburu Kidea



Nanooptika

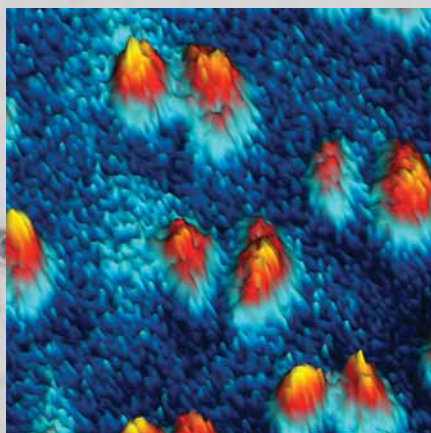
“ Grafenoaren plasmoiak ikusi ditugu ”

2008 urteaz geroztik hiru ikerketa-ildo nagusi izan ditugu. Batetik, mikroskopia optikoko teknika berriak garatu ditugu materialak eskala nanometrikoan aztertu eta identifikatzeko. Bestetik, mikroskopia baliatuta, eguzki-zelulen aplikazioetan eta objektu biologikoetan erabiltzen diren nanokable erdieroaleak aztertu ditugu. Eta, azkenik, mikroskopia bidez, argia hartuko duten antenen ezaugarriak zehaztu ditugu. Antena horiek, nanoGUNE bertan egiten direnak, metalezko nanoegituretan eta grafenoan oinarrituta daude.

Ikuspegi zientifikotik, gure taldeak lorpen garrantzitsu ugari izan ditu azken bi urteotan. NanoFTIR garatu dugu, FTIR konbentzionalaren bereizmen espaziala 100etik 1000ra hobetzen duen espektroskopia infragorriko teknika, hain zuzen ere. Halaber, argi infragorria nanoeskalako nanokable metalikoetan

barrena bidera daitekeela frogatu dugu, irrati-uhinak kable metalikoetan barrena doazen bezala. Aipatze-koa da, bestalde, grafenoaren plasmoiak ikusi ditugula lehen aldiz.

Dena ez dugu bakarka egin. Besteak beste, metalezko nanoegiturak egiten dituen Nanogailuen taldearekin lan egiten dugu, bai eta Mikroskopia Elektronikoko taldearekin ere; talde horretako kideek ioi-sorta fokalizatuen bidezko (FIB, *Focused Ion Beam*) nanoegitura aurreratuak eskaintzen dizkigute. Mikroskopia Elektronikoko taldearekin, gainera, elektroien korrelazio infragorriko teknika nanoskopikoa garatu dugu. Lan-harreman estuak ditugu, halaber, Bartzelonako ICFOrekin, Madrilgo IQFR-CSICekin, Municheko CENS eta Neaspec-ekin, eta Donostiako CFM, DIPC, IK4-Cidetec eta Graphenearekin.



Nikel nanodiskoetako plasmoi modu dipolarren eremu hurbileko anplitudeko irudia

Rainer Hillenbrand

Ikerbasque Ikertzailea
eta Taldeburua



Automihiztadura

“Proteinak erabiliz zuntzak eta hodiak sortzen ditugu”

Automihiztadurari dagokionez, maiz ikusten dugu naturaren egiturek eta metodoek inspirazio iturriak izateaz gain esperimentuetarako tresnak eskaintzen dizkigutela. Gaur egun, proteinetatik sortutako zuntz eta hodi txiki-txikiekin lan egiten dugu eta dimentsio bakarreko halako nanoegiturak nola mihiztatzen diren ulertzen ahalegintzen gara. Material ez-organikoak ere (oxidoak, metalak) ekoizten ditugu zuntzen gainean eta hodian barruan. Horietako batzuk “eskala molekularrean” (adibidez, 5 nm-tik behera) egin daitezke eta, beraz, haien ezaugarri fisikoak makroeskalako ezaugarrietatik urruti daude.

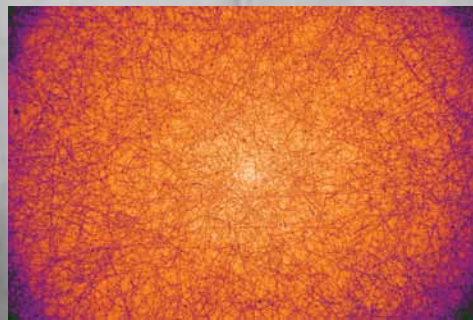
Likidoak ere ikertzen hasi gara, batez ere likidorik garrantzitsuena, ura alegia. Lehenik eta behin, likido batek zuntza nola eta noiz ukitzen duen edo hodi batean noiz eta nola sartzen den jakin behar dugu. Aurrerapauso handia eman dugu, likidoa disolbatzaile

gisa (kimika) erabiltze hutsetik likidoek nanozuntzei eta nanohodiei nola eragiten dieten (fisika) galdetzerara igaroz. Gure helburua, epe luzera, oso likido-kopuru txikiak erabiltzea da; adibidez, gure hodiak nanoeskalako pipeta gisa erabiliz. Ikus dezakegunez, biokimikan, kimikan eta fisikan ditugun gaitasun esperimentalak uztartu egiten dira nanoeskalan.

Gure ikerketa-lana medikuntzako aplikazioei lotuta dago: zelulek batzuetan gorputzetik kanpo hazi behar dute txertatu aurretik eta, horretarako, ingurune berezia behar dute. Egun, garbi ikusi dugu, Inbiomed-ekin batera, proteinazko gure zuntzetan zelula-mota batzuk oso ondo hazten direla. Gure sistema nanotubularrei dagokienez, primeran gorde eta askatzen dituzte platinoan oinarritutako minbi-ziaren aurkako sendagaiak. Sendagai horiek pixkanaka eta oso modu lokalizatuan askatzeko oinarriak ezartzea espero dugu.

Automihiztadurako taldeak lan-harreman estua du Mikroskopia Elektronikoko taldearekin eta, berriki, gure zuntzak oso erabilgarri suertatu zaizkio Nanooptikako taldeari.

Alexander M. Bittner
Ikerbasque Ikertzailea
eta Taldeburua



Electrospinning teknikaren bidez sorturiko albumina puruzko zuntzak

Nanogailuak

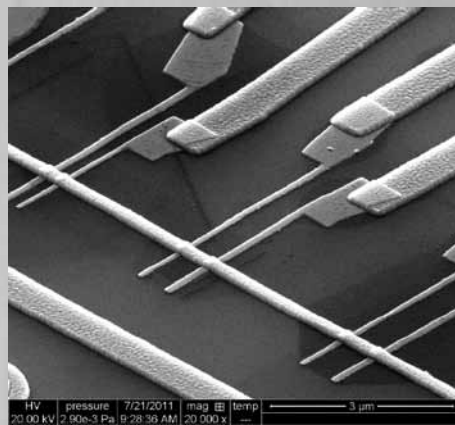
“Gure ikerketa-lana askotariko industria-arlotan aplika daiteke”

Gure ikerketa-taldeak eskala nanometrikora murriztu diren hainbat materialetan elektroiek zer jokaera duten aztertzen du. Gailu horiek nanofabrikaziorako tresna ezberdinak erabiliz sor ditzakegu, edo, bestela, berez txikiak diren izakiak erabiliz, molekulak adibidez. Gure taldea elektroien bidezko litografian nahiz antzeko tekniketara trebatua dago; egun, 10 nm-raino iritsi gaitezke. Bestetik, objektu txikiak elektrikoki nola lotu jakin nahi dugu, bai eta molekulen multzoetan elektroiak nola hedatzen diren ulertu ere.

Industrian aplikagarriak izan litezkeen hiru ikerketa-ildotan ari gara lanean. Arreta nagusiki egitura elektronikoa eta fotonikoen nanofabrikazioan jartzen dugun arren, gure esperientzia oso erabilgarria da gailu baten dimentsioak asko txikitu behar ditugun guztietan.

Elektronika klasikoan informazioa elektroien kargaren bidez bidaltzen da. Aldiz, spintronikak (gure bigarren ikerketa-ildoak) elektroien spina erabiltzen du informazioa garraiatzeko. Egun, estrategia ezberdinak aztertzen ari gara spintronika etorkizuneko elektronikan arlo garrantzitsu nola bihurtu jakiteko.

Memoria elektronikoan ere jartzen dugu arreta. Gaur egun flash memoriako gailuek arrakasta duten arren, industriak teknologia horren ordezkioak bilatzen ditu. Hori dela eta, oxidoetako memoria erresistiboa aztertzen ari gara, efektu horren oinarritzko prozesuak ulertzeko asmoz.



Alboko spin balbula, material anitzen propietate spintronikoak aztertzeko egindako nanogailua

Luis E. Hueso
Ikerbasque Ikertzailea
eta Taldeburua

Fèlix Casanova
Ikerbasque Ikertzailea

Mikroskopia Elektronikoa

“Lehen mailako laguntza eskaintzen diegu nanoGUNEri eta euskal komunitate zientifiko osoari”

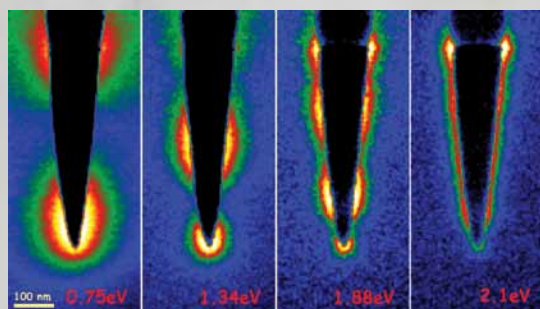
Mikroskopia Elektronikoko Laborategia erabilera orokorreko instalazioa da. Mikroskopiako eta ioi-sorta fokalizatuen bidezko nanofabrikaziorako (FIB, *Focused Ion Beam*) lehen mailako laguntza ematen diegu nanoGUNEko ikerketa-taldeei eta, oro har, euskal komunitate zientifiko osoari.

Azken bi urteotan sona handiko instalazio konplexua abiarazi dugu. Espezializazio-maila handia lortu dugu, nanoegiturak FIB teknikaren bidez fabrikatuz. Izan ere, adituak gara elektroioi-sorta fokalizatuen bidezko kobalozko nanoegitura magnetikoen deposizio induzitua (FEBID, *Focused Electron Beam Induced Deposition*) egiten. Lan hau nanoGUNEko Nanomagnetismo eta

Nanogailuetako taldeekin elkarlanean gauzatu dugu.

Bigarren espezializazio-arloa egitura plasmonikoak FIB teknikaren bidez fabrikatzean datza. Arlo honetan nanoGUNEko Nanooptikako taldearekin, Tolouseko CEMES zentroarekin eta IK4-Tekniker zentro teknologikoarekin lan egiten dugu.

Egun, UPV/EHU, bioGUNE, biomaGUNE, IK4-Tekniker, Tecnalia eta Donostia Ospitalearekin lanean ari gara. Gure ezagutza eta instalazioak industriarako ere erabilgarriak izatea espero dugu. Ondorioz, etorkizunean industriarekin harreman ugari izatera iritsiko garelaokan gaude.



Hodi itzurako urrezko nanoantena plasmoniko baten irudia

Andrey Chuvilin
Ikerbasque Ikeritzailea



Teoria

talde berria

“Errealitate birtuala sortzen dugu eta, bertan, atomoen mugimendua aztertzen dugu”

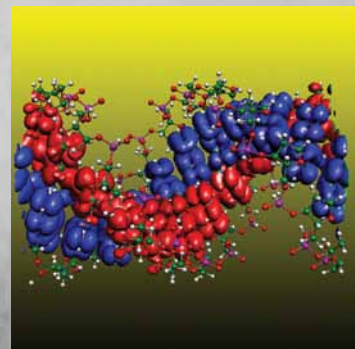
Konputagailuak erabiltzen ditugu materia (solidoak, likidoak, materia biziduna, nanoobjektuak) simulatzeko. Fisika kuantikoaren oinarritzko legeak aintzat hartuta eta teknika teoriko eta konputazional sofisticatu samarrak erabilita, elektroiek, atomoek, molekulek edo nukleoek elkarri nola eragiten dioten eta materialen zehar nola mugitzen diren “ikus” dezakegu; horrek materiaren jokabidea ulertzen laguntzen digu. Gure metodologiari jarraituz, material, substantzia edo nanoobjektu batek zer portatzen izango lukeen aurreikus dezakegu fabrikatu aurretik. Errealitate birtuala da, nonbait, denboran eta espazioan oso eskala txikian egiten duguna, bertan atomoak mugitzen ikus ditzakegularik.

Simulazio-teknikak garatzen ditugu, eskuartean ditugun problemen soluzioak lortzeko asmoz. Gure simulazio-teknikak erradiazioak materialetan eragindako kalteen inguruko problemei aurre egiteko erabili ditugu. Hainbat egoera eta testuingurutan simulazioak egitea erabakigarria izan daiteke; besteak

beste, industria nuklearrean eta minbiziaren aurkako tratamenduetan. Gure lehenengo ikerketa-lanak tekniko samarrak izan dira; baina oso kontuan hartu beharrekoak, testuinguru garrantzitsu horietako simulazioen azpieroemuan aitzindariak baitira.

Industrian sarritan materiaren nanoeskalako jokabidea zein den jakin nahi izaten dute, bai eta, ordenagailuaren bidez, jokabide hori aurreikusi. Enpresa farmazeutikoen botika berrietarako osagai egokiak izan litezkeen balizko molekula berrien ezaugarri jakin batzuen berri izan nahi izaten dute, hala nola ahalmen sendatzailea, disolbagarritasuna eta abar. Ahalik eta informazio gehien bildu nahi izaten dute molekula berria laborategian sintetizatu edo sortu aurretik, prozesu hori luze eta garestia izan baitaiteke. Simulazioak lagungarriak izan ohi dira testuinguru horretan. Antzeko adibide ugari daude mikroelektronikan eta nanoelektronikan, ikerketa energetikoan (hidrogeno gordetzeko materialak, argi-bateria berriak eta abar) eta beste testuinguru anitzetan.

Emilio Artacho
Ikerbasque Ikertzailea
eta Taldeburua



Elektroiak DNAn: DNA lehorraren simulazioa A eite helikoidalean

Nanomaterialak

talde berria

“Nanoeskalako material funtzional berriak sortzen ditugu”

Material funtzionalak teknologia berriak garatzeko edo indarrean dauden teknologia hobetzeko osagai garrantzitsuak dira. Material makroskopikoekin alderatuta, nanomaterialek maiz funtzionaltasun hobea izaten dute alderdi askotan eta, batzuetan, funtzio guztiz berriak eskaintzen dituzte.

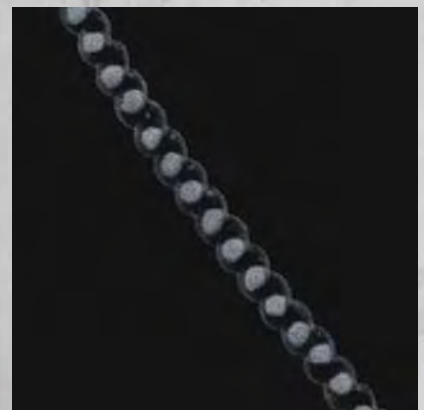
Nanoeskalako material funtzionalak garatzen dihardugu; esate baterako, geruza meheak, nanopartikulak, nanohodiak edo nanokableak. Gure helburu nagusia material horiek katalisian, optikan, detekzioan, energiaren biltegitratzean, ekoizpenean edo medikuntzan izan ditzaketen balizko aplikazioak hobetzea da. Material berrien inguruko etorkizun handiko ikuspuntua honakoa dugu: material ez-organikoak eta (bio)organikoak uztartzea. Ahal dela, konposizio horiek bi osagaien ezaugarri fisikoak edo (bio)kimikoak izango dituzte. Gure taldearen ikergai nagusietako bat material konposatu edo hibrido horien ingurukoa dugu. Gure lehen

urtean nanomaterial hibrido katalitikoaren inguruko emaitza interesgarriak lortu ditugu.

Konposizio eta egitura berrien eskaria handia izanik, gure ikerketa-lana bat dator oso industriak gaur egun hainbat sektoretan dituen premiekin. Are gehiago, gure inguruko industriarekin elkarlanean aritu nahi genuke, eskualdekoa, nazionala edo nazioartekoa izan, gure ikerketa-eremuak eskaintzen dituen aukera teknologikoak ustiatzeko asmoz.

Barneko nahiz kanpoko elkarlana ere sendotzen ari gara, Alemaniako OSRAM eta Erresuma Batuko Eight19 enprekin (proiektu europar baten baitan), eta Espainiako Torresol Energy enpresarekin (Eusko Jaurlaritzako Gaitek programaren baitan), bai eta ikerketa-erakundeekin ere, hala nola Koloideen Max Planck Institutua, hainbat Fraunhofer institutu, Suitzako EMPA eta Txinako Zientzien Akademiako Ikatzenaren inguruko ikerketa institutuak.

Mato Knez
Ikerbasque Ikertzailea
eta Taldeburua



Urrezko nanopartikula kateak oskol dielektriko helikoidal batean

Nanoirudia

talde berria

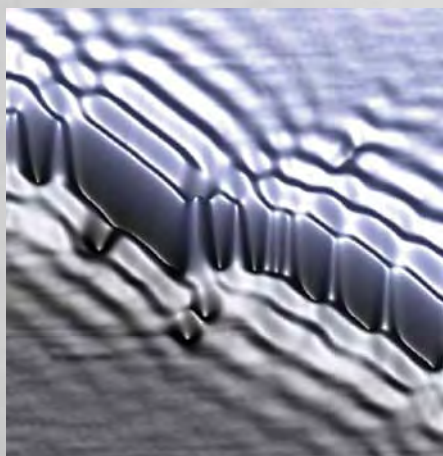
“Molekulak banan-banan aztertu eta manipulatu egiten ditugu”

Gure taldea 2012ko irailean abiaratu zen. Orduz gozotik, gogor ekin gatzazkio lanari, gure hiru laborategiak eraiki eta hornitzeko asmoz. Une honetan laborategiak errendimendu-maila gorenean daude eta, horri esker, azaletako oso neurketa zehatzak egin ahal izango ditugu, tunel-mikroskopia eta espektroskopia erabiliz.

Gure lanaren bidez, fisika kuantikoaren legeek banakako atomo eta molekulen jokabidea nola arautzen duten ikertzen dugu. Molekulak banan-banan aztertzen ditugu, kimikaren, magnetismoaren, elektronikaren eta optikaren ikuspegitik, eta molekula

horiek artifizialki nola manipulatu ikasten dugu. Gure ikerketa oso oinarritzkoa da. Gure ikerketaren helburua materiaren osagai nagusien oinarritzko ezaugarriak ezagutzeko da, oinarritzko ezaugarri horiek aztertuz neurrirako funtzionaltasunak dituzten materialak eraiki ahal izango baititugu.

Gure ikerketa-lanean aipatzekoak dira, batetik, molekula bateko atomo bakar baten informazio magnetikoa bereizi izana (horretarako, elektrodo supere-roaleak erabiliz) eta, bestetik, molekula bakar baten temperatura neurtu izana, elektroiek molekula tune-latzean sortutako argia detektatuta.



Elektroi uhin geldikorrek zilarrezko atomo bakarreko koskan

José Ignacio Pascual
Ikerbasque Ikertzailea
eta Taldeburua



2 Abangoardiako Azpiegitura

NanoGUNEko azpiegitura, Euskal Herriko Unibertsitateko Ibaetako Campusean dagoena, aparta da. Instalatu beharreko ikerketa-tresnen baldintza zorrotzak kontuan hartuta, gure azpiegitura ingeniartzako eta arkitektureko soluzio sofistikatuetan oinarrituz eraiki zen. Gure eraikinak 6 200 m² ditu; sotoan 15 laborategi ultrasentikor ditu, bai eta 300 bat m²-ko areto zuria, airearen garbitasuna ongi zaindua duena. Azpiegitura osoa erakitzerakoan kontuan hartu zen nanoeskalako materialak egingo zirela eta haien ezaugarriak eskala nanometrikoan zehaztuko zirela behar besteko sentikortasunez.

Azken bi urteotan, lau laborategi berri atondu ditugu eta bertan puntako tresneria jarri dugu: nanomaterialen laborategia, 68 m² dituena, beheko solairuan dago; beste hiru laborategiak, berriz, 35na m² dituztenak, sotoan daude. Laborategi horietako bi huts ultra-altuko eta tenperatura txikiko tunel-mikroskopiaok kokatzeko egin ziren. Mikroskopia horietako bakoitza beren-beregi egindako 100 tonako zementuzko oinarri bereziak eusten du; oinarri hori airezko motelgailuen gainean dago eta, beraz, inguratzen duen eraikinetik ongi isolatua dago.



“Gure puntako instalazioak eta tresneria, zientzialari eta teknikari adituen eskuetan daudenak, irekita daude kanpoko erabiltzaileen erabilpenerako”

Nanozientziaren eta nanoteknologiaren mugak aztertzeke erabakigarriak diren tresnen fabrikatzaile nagusiak jabetzen dira haien izen ona, neurri handi batean, ikertzaile adituek tresna horiek erabiliz egiten duten lanaren araberakoa dela. Horren adierazgarri da lehen mailako hainbat enpresak (hala nola FEI, mundu-mailan mikroskopia elektronikoen ekoizpen eta banaketan nagusi dena) gurekin elkarlanean aritzeko egin duten hautua, bi aldean mesederako.

2011. urtean errendimendu handiko konputagailu-multzoa erosi genuen eta Euskal Herriko Unibertsitateko informatika-laborategian instalatu genuen, laborategi horrek halako tresneria kudeatzen eskarmentu handia baitu. Konputagailu-multzo berri horri esker, sinergiak garatu ahal izan ditugu Unibertsitateko beste azpiegitura informatiko eta ikerketa-talde batzuekin. 2012an nanomaterialen laborategian puntako bi ekipamendu berri jarri ziren, atomo-geruzen deposizioa (ALD, *Atomic Layer Deposition*) izeneko teknika garatzeko; bestalde, behin nanoirudiko laborategiak atonduz gero, bertan hiru tresna zientifiko berri instalatu ziren: tenperatura txikiko zunda-mikroskopia (LT-PM, *Low-Temperature Probe Microscope*) eta huts ultra-altuko (UHV, *Ultra-High Vacuum*) tenperatura txikiko bi tunel-mikroskopia (LT-STM, *Low-Temperature Scanning Tunneling Microscope*).

3 Nanoindustria

Euskal Herriak bertako industria-sarea indartzen eta dibertsifikatzen jarraitzen duen testuinguruan, nanoteknologia osagai nagusietako bat dena eta sektore anitzetan fabrikazio-prozesu industrial eraginkor eta merkeagoak garatzen lagunduko duena garbi geratu da. Helburu hori hartuta, industriarekiko harreman-eredua finkatu nahi izan dugu, entzuteko, eztabaidatzeko eta mahaigainera litezkeen problemei irtenbideak elkarrekin aurkitzeko gure konpromisoan oinarrituta; eredu horri esker, zientziaren eta industriaren arteko zubia eraiki ahal izango dugu, irtenbide berritzaileak barne hartuz.

Azken bi urteotan aurrerapauso handia egin dugu, ezagutza sortzeko bide berriak irekiz: industriaren laguntza eta partaidetza izan dugu, gure zientzialariak industriaren arazoei irtenbidea eskaintzen saiatu dira, industriari gure tresneria erabiltzeko aukera eman diogu eta, azkenik, ikertzaile adituak hainbat enpresa eta erakunderekin harremanetan jarri ditugu.

Gure lehen *start-up* enpresa, Graphenea, grafeno-olaten ekoizle nagusietakoa dugu

nanoBusiness

Zientziaren eta teknologiaren arteko hutsunea betetzeko asmoz, nanoBusiness ekimena abiarazi dugu, bi programatan oinarrituta. IDEAS programaren bidez enpresetako adituak nanoGUNEra ekartzen ditugu denboraldi batez, haiek ikerketarako ditugun bitartekoez balia daitezen eta guk haien ideiak eta beharrak ezagut ditzagun. TALENT programaren bidez gure doktoretza-ikasleak enpresetara bidaltzen ditugu denboraldi batez, haiek industriaren errealitateari buruzko zuzeneko informazioa jaso dezaten eta enpresak ikasleen gaitasunez eta ikerketa-esperientziaz balia daitezen.

Enpresekiko topaketak

Zenbait topaketa eta tailer antolatu ditugu nanoGUNEen Gipuzkoako Enpresarien Elkartearekin (ADEGI) batera, enpresa txiki eta ertainetako langileei nanozientzia eta nanoteknologia zertan dautzan erakusteko asmoz nahiz nanozientziaren eta industriaren arteko loturak garatzea eta elkarlanerako esparruak identifikatzea ahalbidetuko duen eztabaida-eremua eskaintzeko.

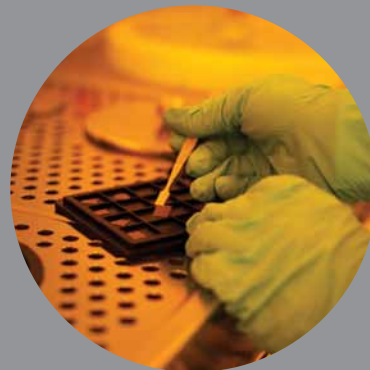
Start-up eta spin-off enpresak

Azken bi urteotan nanoGUNEK lan handia egin du gure lehenengo *start-up* enpresa, Graphenea, abiarazten eta garatzen. Graphenea, 2010eko apirillean kalitate oneko grafeno-olatak merkaturatzeko asmoz inbertitzaile pribatuen eta nanoGUNEren artean sortu zena, nanoGUNEren egoitzan kokatua dago. Enpresa martxan jarrita, hari aholku zientifikoa ematen jarraitu dugu, haren eta nanoGUNEko ikertzaileen arteko elkarlana sendotu da eta nanoGUNEko azpiegituraz baliatu da.

Berriki, beste bi *spin-off* martxan jartzeko lanei ekin gatzazkie: bata, nanoGUNEko Teoria taldeko buru Emilio Artacho gidari duenak (Madrilgo Unibertsitate Autonomoko, Espainiako Ikerketa Kontseiluko eta Kataluniako Nanoteknologia Institutuko ikertzaileekin batera), eskala atomikoko simulazioak egiten ditu. Bigarrenak, berriz, Nanomaterialak taldeko buru Mato Knez gidari duenak, atomo-geruzen deposizioaren teknikaren bidez lortutako xafla funtzionalak egiten ditu.

“Nanoholografia
optikoa”

patente berriaren
eskaera



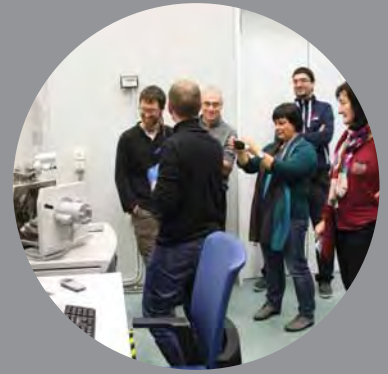
4 Gizartearekin bat eginez

Egungo gizartean zientzia eta teknologia garrantzia hartuz joan dira egunetik egunera; hala ere, zenbait erakunde eta azterlanen arabera, gizarteak gero eta gutxiago daki bi esparru horiei buruz. Zientzia eta teknologia garapen sozial eta ekonomikoari lotuta daude zuzenean eta, beraz, biziki garrantzitsua iruditzen zaigu nabarmentzea pertsona guztiek ulertu eta aintzat hartu behar luketela gure gizartean garapen zientifikoak duen eragina.

Kultura zientifikoa bultzatu nahi dugu, gizarte kritikoa sortzeko, etorkizuna zentzuz eta iraunkortasunez eraikitzeko gai izango dena. Esparru honetan gure helburua zientzia gure kulturaren zati bihurtzea eta egungo oztopoak desagerraraztea da. Helburu horrekin antolatutako jardueretan izan dugun arrakasta ikusita, garbi dago gizarteak bazterrean geratu nahi ez duena. Bide horretatik jarraituko dugu, beraz.

Ikerketa-zaletasuna

- **Nanozientziako masterra**
Nanozientziako Masterrean eskolak antolatzen eta ematen aritu gara, Euskal Herriko Unibertsitatearekin batera.
- **Nanoteknologiako ikastaroa batxilergoko irakasleentzat**
"Nanotechnology: The big challenge of the small" ikastaroa antolatu dugu, Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak abiarazitako Garatu programaren eskutik.
- **Ikastetxeetako bisitak**
Azken bi urteotan batxilergoko eta unibertsitateko 350 ikasle izan dira nanoGUNEen. Ikasle horiei gure azpiegitura erakutsi diegu, bai eta nanozientzia eta nanoteknologia zertan dautzan ere.
- **Ate irekiak**
Unibertsitateko ikasleei zentroa ezagutzeko eta bertako ikertzaileekin hitz egiteko aukera eskaini diegu.
- **Udako praktikak**
Unibertsitateko hainbat ikaslek nanoGUNEen lan egin ahal izan dute, gehienez bi hilabetez, ikerketa-proiektu jakin baten esparruan.



nanoGUNE hedabideetan

Hedabideekin elkarlanean aritzea ezinbestekoa da, zientziaren eta gizartearen arteko hutsunea bete dezagun. Elkarlan horri esker, nanoGUNEren jarduera 200 bat aldiz agertu da hedabideetan eta, hala, gizarteak horren berri eduki ahal izan du. Bereziki, CICNetwork aldizkariaren prestaketan parte hartzen dugu, beste CIC-ekin batera, eta EITBko zientziaren inguruko Teknopolis dibulgazio-saioan ere parte hartzen dugu.

Playnano ekitaldia (2012-11-22)

Ekitaldi hau Donostia International Physics Center, Euskampus eta nanoBasque agentziarekin batera antolatu dugu. Horren baitan, Europar Batasunaren ekimen batean oinarritutako partaidetza-jolasa egin zen, egun nanoteknologiak bizi dituen erronkak ezagutzeko eta eztabaidatzeko xedez. Ekitaldian 50 pertsona izan ziren.



5

Egitura eta Finantziazioa

NanoGUNE irabazi asmorik gabeko elkarte gisa sortu zen 2006ko otsailaren 28an, Eusko Jaurlaritzak bultzatuta. Zentroaren kudeaketa orokorraz Zuzendaritza Batzordea arduratzen da, egun bazkide guztiez osatutakoa. Nazioarteko Aholkularitza Batzordea dugu ere bai, ikertzaile eta profesional ospetsuak biltzen dituen eta zentroak hartu beharreko norabideaz aholku ematen duena.

Euskal Herrian nanozientziaren eta nanoteknologiaren garapena indartzeko erakunde publikoek eskainitako laguntza estrategikoa erabakigarria izan da zentroa martxan jarri eta jarduerak gauzatzekoan. Bereziki, Eusko Jaurlaritzak eta Espainiako Zientzia eta Berrikuntza Ministerioak (batez ere Consolider-Ingenio 2010 programaren bidez) emandako finantziazioa ezinbestekoa izan da. Horrez gain, hasierahasieratik kanpo-finantziatio gehiago lortzea izan dugu helburu, Europako programetan eta ekimen pribatuetan parte hartuz. Halaber, Ikerbasque-ek (Zientziarako Euskal Fundazioa) asko lagundu digu mundu osoko ikertzaile trebeak erakartzeko duen programaren bidez.

2 *ERC Starting Grants*

6 *Cooperation & Capacities* proiektu

5 *Marie Curie* ekintza

Iturria

2011-2012 (M€)

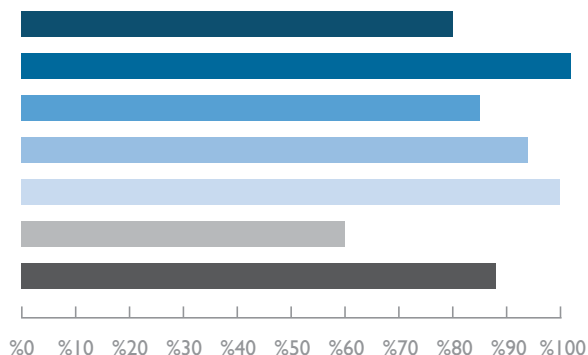
	Aurreikusia	Egindakoa
● Europa	2,0	1,6
● Espainiako Gobernua	4,3	4,4
● Eusko Jaurlaritza – IBMTS	13,1	11,1
● Eusko Jaurlaritza – HUIS *	1,6	1,5
● Gipuzkoako Foru Aldundia	0,2	0,2
● Industria eta Bestelakoak	0,5	0,3
● GUZTIRA	21,7	19,1

* 9 Ikerbasque ikerlariren eta Ikerbasque ikerlari bisitari baten esleipenaren bidez Ikerbasque Fundazioak egindako ekarpena barne.

IBMTS: Industria, Berrikuntza, Merkataritza eta Turismo Saila

HUIS: Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

Egindakoa / Aurreikusia

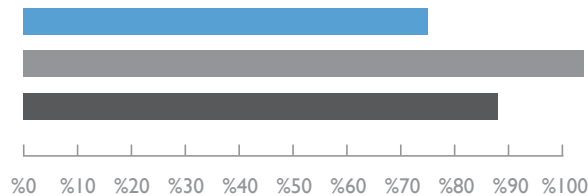


Erabilera

2011-2012 (M€)

	Aurreikusia	Egindakoa
● Azpiegiturak	12,2	9,2
● Funtzionamendu gastuak	9,5	9,9
● GUZTIRA	21,7	19,1

Egindakoa / Aurreikusia



Erakunde Finantziatzaileak



Zuzendaritza Batzordea



Lehendakaria

Donostia International Physics Center
Pedro Miguel Echenique



Lehendakariordea

Tecnalia Korporazioa
Joseba Jaureguizar



Idazkaria – Diruzaina

IK4 Aliantza
Javier Rodríguez (2011/01/25-era arte)
Jose Miguel Erdozain (2011-01-26-tik aurrera)



Oinarriak ezarri ditugu nanoGUNE nazioartean bikaintasunezko zentro bihurtu dadin, ezagutzaren mugak gaindituz eta ideiak erabiliz aberastasuna sortzeko eta garapen ekonomiko nahiz soziala sustatzeko



Batzordekideak

Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
Iñaki Goirizelaia



Gipuzkoako Foru Aldundia
Joseba Iñaki Ibarra (2011/10/11-ra arte)
Oscar Usetxi (2011-10-12-tik aurrera)



Gonbidatuak, Eusko Jaurlaritza ordezkatzuz

Industria, Berrikuntza, Merkataritza eta Turismo Saila
Edorta Larrauri

Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
Pedro Luis Arias

Nazioarteko Aholkularitza Batzordea

Nazioarteko Aholkularitza Batzordeak zentroak hartu beharreko norabideaz aholku ematen digu.



Prof. Sir John B. Pendry (Lehendakaria), *Imperial College, London (Erresuma Batua)*

Prof. Anne Dell, *Imperial College, London (Erresuma Batua)*

Dr. José Maiz, *Intel Fellow, Intel, Oregon (AEB)*

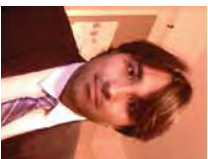
Prof. Emilio Mendez, *Center for Functional Nanomaterials, Brookhaven Nat. Lab., NY (AEB)*

Prof. John Pethica, *CRANN, Dublin (Irlanda) eta University of Oxford, Oxford (Erresuma Batua)*

Prof. Jean Marie Lehn (Kimikako Nobel sariduna, 1987), *Université Louis Pasteur, Strasburg (Frantzia)*

Prof. Heinrich Rohrer (Fisikako Nobel sariduna, 1986), *Suitza (2011/10/22-ra arte)*

nanopEOPLE



www.nanogune.eu

Tolosa Hiribidea, 76
E-20018 Donostia - San Sebastian
+ 34 943 574 000