



 **CIC**
nanogune
MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE

Jarduera Txostena
2023-2024





CIC
nanogune

MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE

**Jarduera
Txostena
2023-2024**

EDUKIEN TAULA



1 AURKEZPENA

Elkarrizketa: Jose M. Pitarke	4
nanoGUNE zenbakitan	6

2 IKERKETA JARDUERA

Elkarrizketa: Mariana Medina-Sánchez	10
Elkarrizketa: Fernando González-Zalba	12
Ikerketa-taldeak	14
Argitalpen nabarmenak	26

3 ENPRESEKIKO LOTURA

30

4 KOMUNIKAZIOA ETA ZABALKUNDEA

43

5 ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA, LANBIDE

53

6 EGITURAKETA ETA FINANTZIAZIOA

59

7 nanoPeople

66



Jose M. Pitarke
Zuzendaria

2024an 15 URTE BETEKO DIRA nanoGUNEren IREKIERA OFIZIALETIK. ZEINTZUK DIRA ZENTROAREN IBILBIDEA DEFINITU DUTEN MUGARRI NAGUSIAK?

Jose M. Pitarke: Esango nuke alor guztietan izan dugula arrakasta: punta-puntako ikerketan, industriarekiko elkarlanean eta startup berrien sorreran. Bereziki, azpimarratuko nuke gai izan garela punta-puntako oinarritzko ikerketa ikerketa industrial eta garapen esperimentaleko berariazko jarduerekin konbinatzeko, horrela une oro bidean topatu ditugun aukerei etekina atera diegularik.

Mundu osoan oso oihartzun handia izan duen ikerketa argitaratu dugu nazioarteko aldizkaririk onenetan. Hainbat patente ditugu, eta horietako asko dagoeneko bertoko zein nazioarteko enpresak ustiatzen ari dira. Kontratupeko ikerketa ere egin dugu, hortaz gure jakintza industriari helarazi diogularik. Ikertzaile ugari prestatu ditugu, eta horietako batzuk (bertokoak nahiz nazioartekoak) euskal enpresetan dihardute orain lanean. Bestalde, zazpi startup enpresa sortu ditugu dagoeneko.

PUNTA-PUNTAKO OINARRIZKO IKERKETA IKERKETA INDUSTRIAL ETA GARAPEN ESPERIMENTALEKO BERARIAZKO JARDUEREKIN KONBINATZEKO GAI IZAN GARA

**“NANOMEDIKUNTZA
ETA TEKNOLOGIA
KUANTIKOEN
MERKATURATZEAN
JARRIKO DUGU
ARRETA”**



ZEIN DA EGUN nanoGUNEren IKERKETA-ILDO NAGUSIA?

J. M. P. : Azken urteotan, gure ikerketa nanozientzia kuantikoaren, nanomaterialen eta nanomedikuntzaren arloetan kokatu da. Gure ezagutza eta teknologia industriara eta, oro har, gizartera helarazteari dagokionez, arrakasta nabarmena izan dugu nanomaterialen esparruan. Orain, nanozientzia kuantikoaren eta nanomedikuntzaren esparruak indartzen ari gara. Izan ere, azken bi urteotan beste bi ikerketa-talde berri sortu ditugu: Alemaniatic etorritako Mariana Medina-Sánchez Ikerbasque ikertzaileak buru duen nanobiosistemen taldea eta Erresuma Batutik etorritako Fernando González-Zalba Ikerbasque ikertzailea buru duen hardware kuantikoaren taldea.

GIZARTEAREN ZEIN ERRONKARI HEL DIEZAIKOE NANOZIENTZIAK?

J. M. P. : Zeintzuk dira gure gizartearen erronka nagusiak? Edo horietako batzuk, behintzat? Jasangarritasuna, energia, ura, medikuntza, zahartzaroa. Nanoteknologia horietan guztietan izan daiteke lagungarri.

Gaur egun materia nanoeskalen antolatzeke dugun gaitasunari esker, material hobeak ditugu industriako manufaktura-prozesuetarako, prozesu horiek, hortaz, jasangarriagoak bilakatuko direlarik. Horrenbestez, ezagun da nanoteknologia garapen jasangarriarako tresna garrantzitsua dela. Nanoteknologia energiaren sektorean ere lagungarri izan daiteke, energia-mota batetik beste batera eraldatzeko gaitasuna baitu.

Osasungintzan eta medikuntzan ere aplikazio berriak garatzen ari dira. Izan ere, arlo horretan aurrerapen esanguratsuak gauzatu dira dagoeneko, eta etorkizunean nanoteknologiaren eragina nabarmena izango dela aurrikusten da, gaixotasunen diagnostiko, tratamendu nahiz prebentzioan.

Bestetik, teknologia kuantikoak ere hor dauzkagu. Izan ere, teknologia horiek zientzia eta teknologia nanoeskalen egiteko egun daukagun gaitasunari esker ari dira garatzen, hein handi batean. Konputazio kuantikoak, adibidez, aukera ematen du gaur egun konputagailu klasikoentzat ezinezkoak diren erronkei aurre egiteko; esaterako, botika berrien diseinua edo material jasangarrien ekoizpena. Hala ere, bide luzea dago oraindik teknologia kuantikoen potentzial osoa baliatzeko.

ZERTAN ARITUKO DA NANOBIO SISTEMEN TALDEA?

J. M. P. : Mariana Medina-Sánchez eta bere ikerketa-taldea ingeniari-tza nanobiomedikoan ari dira lanean, gehienbat, diagnostiko eta tratamendurako nanotresnak garatuz. Oinarritzko ikerketa aplikazio klinikoetara eramatea dute helburu. Haien jardueren artean daude: nanobiosentsore mikrofluidikoak, zelulen manipulaziorako tresna mikrorrobotikoak, sensore-eragingailu adimendunak *organ-on-a-chip* plataformetarako, *in vivo* irudigintza eta, bereziki, gametoak garraiatzeko eta isurtzeko nanotresnen garapena, antzutasun kasuetan *in vivo* ugalketan lagundu ahal izateko. Azken hori, hain zuzen, Donostiako Ugalkortasunaren Euskal Institutuarekin (IVF) elkarlanean garatzeko asmoa dago.

TEKNOLOGIA KUANTIKOEK IRAULTZA ZIENTIFIKO BERRIA IRAGARTZEN OMEN DUTE. NOLA INDARTUKO DU HARDWARE KUANTIKOAREN TALDEAK nanoGUNEren NANOZIENTZIA KUANTIKOKO IKERKETA?

J. M. P. : Betidanik aritu gara nanozientzia kuantikoaren alorrean lanean eta, orain, Fernando González-Zalba buru duen ikerketa-talde berria siliziozko puntu kuantikoak silizio-plataformetan txertatzen ari da, qubit gisa, konputazio kuantikorako eta oro har teknologia kuantikoetarako, Quantum Motion *scale-up* enpresa britainiarrarekin elkarlanean. Hori guztia *Dorre Kuantikoan* garatuko da, nanoGUNEren eraikinaren luzapen gisa eraikitzen ari garen dorre berrian. Bertan kokatuko dira hardware kuantikoko ikerketa-talde berriaren laborategiak.

INDUSTRIAKO LANKIDETZA BERRIEZ GAIN, nanoGUNEK ENPRESA BERRI BAT ABIARAZI ZUEN 2024an: OPTEC4LIFE. ZEIN DA HAREN HELBURUA?

J. M. P. : Optec4Life Eusko Jaurlaritzaren Basque Tek Ventures ekimenaren baitan sortu dugu, asfizia perinatala era ez-inbasiboan, jarraituan eta denbora errealean diagnostikatzeko gailu medikoa garatzeko. Gailu hori fotonikan eta adimen artifizialean oinarritzen da. Ikerketa hau duela zenbait urte abiatu genuen Biogipuzkoarekin elkarlanean, garai hartan osasungintzan zegoen hutsune bati erantzuteko. Gure teknologia patentatu genuen eta orain tresna garatzen ari gara, gero merkaturatzeko.

ETORKIZUNARI BEGIRA, ZEINTZUK DIRA nanoGUNEren HURRENGO URRATS ESTRATEGIKOAK?

J. M. P. : Punta-puntako ikerketa egiten jarraituko dugu nanozientzia kuantikoaren, nanomaterialen eta nanomedikuntzaren alorretan. Bereziki, teknologia kuantikoak eta nanomedikuntza merkatura eramateko ahalegin berezia egin behar dugu. Goi-goian –puntan– jarraitzeko, lurralde ezezagunetara eramango gaituen goi-mailako ikerketa egiten jarraitu behar dugu, betiere gizartearekin eta industriarekin dugun konpromisoari eutsiz: gaur egungo industria eta, batez ere, etorkizuneko. Horixe da txikiaren erronka handia.

nanoGUNE

zenbakitan · 2023-2024

138*

Langile

42*

Ikasle eta
ikertzaile
gonbidatu

11

Ikerketa-talde

186

ISI argitalpen

12 508

Aipu

9,7

Batez besteko
inpaktu faktorea

73*

Dirulaguntza

54

Hitzaldi gonbidatu

77

Mintegi

7

Patente

18

Patente lizentziatuta

7

Startup
enpresa
indarrean

935

Agerraldi
hedabideetan

12

Biltzar

38 800

Parte-hartzaile
dibulgazio-
jardueretan

11

Doktoretza-tesi

53*

Doktoretza-tesi
abian

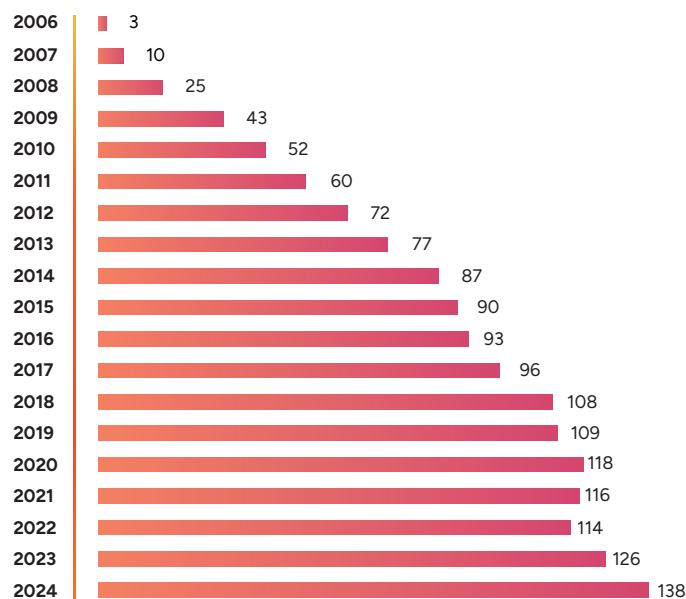
* 2024ko abenduaren 31n

30 herrialdetako ikertzaileak

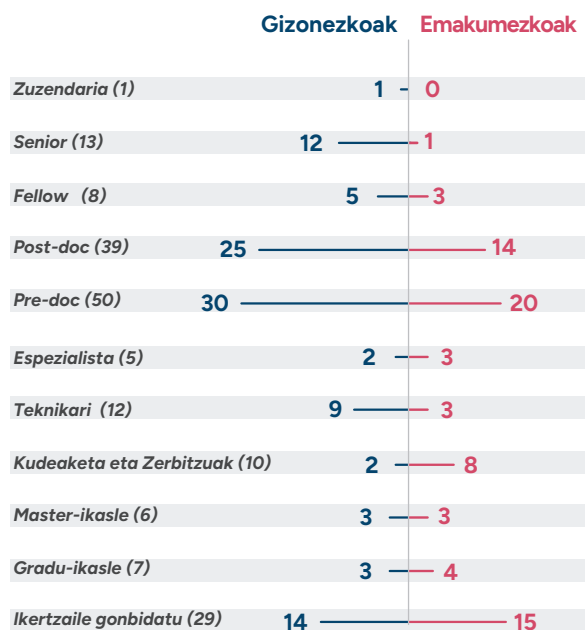
Espainia	80
Italia	14
Alemania	12
Txina	11
Errusia	11
India	10
Frantzia	4
Polonia	4
Txile	3
Iran	3
Turkia	3
Austria	2
Kroazia	2
Grezia	2
Maroko	2
Portugal	2
Erresuma Batua	2
Algeria	1
Argentina	1
Kolonia	1
Kuba	1
Txekia	1
Irlanda	1
Korea	1
Libano	1
Mexiko	1
Suedia	1
Suitza	1
Siria	1
Vietnam	1



nanoPeople



2024ko abenduaren 31n (ikasleak eta ikertzaile gonbidatuak zenbatu gabe)





IKERKETA JARDUERA

Elkarrizketa: Mariana Medina-Sánchez	10
Elkarrizketa: Fernando González-Zalba	12
Ikerketa-taldeak	14
Argitalpen nabarmenak	26

NANOTEKNOLOGIAK AURRERAKUNTZA GARRANTZITSUAK EKARRIKO DITU MEDIKUNTZAN



**NOLA GARATU DIRA GINEKOLOGIAREN
ETA ANTZUTASUNAREN ALORRAK AZKEN
URTEOTAN, ETA ZEIN EGOERATAN GAUDE
ORAIN?**

Mariana Medina-Sánchez: Ikerketa-taldean eta kliniken arteko lankidetzek aurrerapenak bultzatzen ari dira diziplina askotan, lagundutako ugalketaren emaitzak hobetzeko helburuarekin. Ikerketa-ildo ugari garatzen ari dira aldi berean, besteak beste, biologia molekularrean eta proba genetikoetan oinarritutako ikuspegi berritzaileak, gametoak eta enbrioak manipulatzeko gailu medikoak, zelula- eta enbriokultiboaren teknologia berritzaileak (hala nola 3D ereduak eta organoideak), eta adimen artifiziala. Horiek guztiek batera laguntzen dute bai lagundutako ugalketaren emaitzak hobetzen, bai arreta ginekologikoan aurrerapenak egiten. Hainbat teknologiak, esaterako *time-lapse* irudigintzak – adimen artifizialarekin batera– enbrioien ebaluazio zehatzagoa egitea ahalbidetzen dute. Inplantazio aurreko test genetikoek ere arrakasta-tasa hobetu dute, transferentziaren aurretik enbrioien osotasun genetikoa ebaluatzen baitute. Endometrioaren harmena eta mikrobioma gero eta gehiago ikertzen ari dira, inplantazio-prozesuan duten garrantzia nabarmenduz. Halaber, DNA osasuntsua duen esperma hautatzeko mikrofluidikaren aplikazioak garatzen ari dira. Haatik, erronkak badira oraindik; baina azken urteetako hobekuntza nabarmena izan da.

Mariana Medina-Sánchez
Nanobiosistemen taldeburua



APLIKAZIO HORIETARAKO MIKRORROBOT BERRITZAILEAK GARATZEN ARI ZARETE. TRESNA HORIEK ZER DIRA ETA NOLA FUNTZIONATZEN DUTE?

M. M. S.: Gure ikerketa-taldean mikrotresna berritzaileak garatzen ditugu, diagnostiko goiztiarrerako eta terapia bideratu ez-inbasiboetarako. Biosentsore elektrokimikoak eta mikrofluidikoak diseinatzen ari gara, metabolitoak, oxidazio-estresa eta bestelako parametroak neurtzeko, betiere gametoen eta enbrioien kalitatea ebaluatu ahal izateko.

Horrez gain, eremu magnetikoen edo uhin akustikoen bidez kanpotik gidatu daitezkeen mikrorrobotak garatzen ditugu. Gailu mediko horiek gorputzeko leku korapilatsuetara heltzeko erabil daitezke, botikak edo zelulak garraiatzeko, adibidez, obarioetako minbiziaren tratamendurako edo ernalketa-prozesuan espermari laguntzeko.

ZEINTZUK DIRA TEKNOLOGIA HORIEN ERRONKA NAGUSIAK?

M. M. S.: Erronka nagusietako bat fase klinikora iristeko bidea da. Teknologia bakoitza hainbat fasetan balioztatu behar dugu: lehenik *in vitro*, gero *organ-on-chip* plataformetan, ondoren animalia txikietan, gero ugaztun handietan eta, azkenik, gizakiongan. Gainera, ugalketarekin lotutako teknologietan faktore etikoak ere kontuan hartu behar dira, biziaren sorrerari eragiten baitiote. Erabiltzen ditugun material eta teknologien segurtasuna bermatzea funtsezkoa da, pazienteari inolako kalterik eragitea ekidin behar baita.

Onura eta arriskuen arteko oreka bilatu behar dugu, eta teknologia horiek ekar ditzaketen aplikazio garrantzitsuak identifikatu behar ditugu.

ZUEN LANA IKERKETA GINEKOLOGIKOAZ HARAGOKO APLIKAZIOETARA ERE BIDERATUKO AL DA?

M. M. S.: Bai. Diagnostikorako gailuak eta teknologia mikrorrobotikoak medikuntzaren beste hainbat arlotan ere erabil daitezke.

Helburua da diagnostiko pertsonalizatu zehatzagoak lortzea eta terapia bideratu eta ez-inbasiboak garatzea. Mikrorrobotak, adibidez, ehunen ingeniaritzan ere erabilgarriak izan daitezke: zauriaren gunean aldamio gisa jardun dezakete, ehunen berroneratzea sustatzeko.

EPE LUZERA, ZER-NOLAKO ERAGINA IZANGO DUTE TEKNOLOGIA HORIEK MEDIKUNTZAREN ETA DIAGNOSTIKO PERTSONALIZATUAREN ETORKIZUNEAN?

M. M. S.: Osasungintza hobetuko da, paziente bakoitzaren beharrian zehatzetara egokituriko diagnostiko sakon eta zehatzen bidez. Gaixotasunari ikuspegi holistiko batetik heltzea da xedea, faktore bakar bati begiratu gabe. Gainera, teknologia hauek prozedura kirurgikoen eta terapeutikoen inbasibotasuna gutxitzea bilatzen dute, horrela albo-ondorioak murriztuz eta pazientearen bizi-kalitatea hobetuz. Horixe da azken helburua.



MIKRORROBOTAK GORPUTZEKO LEKU KORAPILATSUETARA HELTZEKO ERABIL DAITEZKE

"ESKALAGARRITASUNA DA TEKNOLOGIA KUANTIKOEN HURRENGO ERRONKA HANDIA"

BADIRUDI TEKNOLOGIA KUANTIKOAK GELDIEZIN DOAZELA AURRERA, ZIZTU BIZIAN. ZEIN PUNTUTAN GAUDE, ZEHAZKI, ETA ZEINTZUK DIRA ERRONKA NAGUSIAK?

Fernando González-Zalba: Teknologia kuantikoen garapena oso azkar doa, inoiz baino azkarrago, batez ere konputazio kuantikoaren arloan. Aukera berriak irekitzen ari dira bai akademian bai industrian, konputagailu kuantikoak gizartearen erronka handiei aurre egiteko gai izango direlakoan. Nolanahi ere, teknologia hau oraindik hastapenetan dago eta erronka nagusietako bat eskalagarritasuna da: egun garatzen ari garen sistemak eskala handian funtzional bilakatzea. Horretarako, arkitektura sendoak eta errendimendu hardware-a garatu behar ditugu. Erronka horiek gainditutakoan, konputazio kuantikoak hainbat eremu iraultzeko potentziala izango du.



Fernando González-Zalba
Hardware Kuantikoko taldeburua



ZEINTZUK DIRA ZURE IKERKETA-TAL-DEAREN LEHENTASUNAK HURRENGO BOST-HAMAR URTEETARAKO?

F. G. Z.: Lehenik eta behin, punta-puntako azpiegitura abiatu behar dugu: tenperatura-baxuko sistemak, zehaztasun handiko tresneria elektronikoa eta hardware kuantikoa diseinatzeko, fabrikatzeko eta ezaugarritzeko ekipamendua. Gure asmoa da Europako ikerketa kuantikoko laborategi aurreratuenetakoa izatea eta nanoGUNE arlo horretan erreferente bihurtzea.

ZEINTZUK DIRA SILIZIOAN OINARRITURIKO TEKNOLOGIA KUANTIKOEN ABANTAILAK?

F. G. Z.: Silizioa erdieroaleen industriaren oinarria izanik, indarrean dagoen fabrikazio-azpiegitura baliatu dezakegu silizioan oinarrituriko gure teknologia kuantikoa garatzeko eta eskalatzeko. Horrek esan nahi du qubit kopurua erraz handitu ahal izango dugula eta, horrela, konplexutasun handiko algoritmo kuantikoak gauzatu ahal izango ditugula. Gure azpiegitura erabiliz, teknologia kuantikoak maila industrialera eraman ahal izango ditugu.

ZEINTZUK DIRA ESKALAGARRITASUNAREN ERRONKA NAGUSIAK?

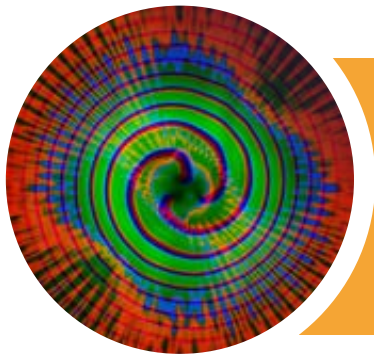
F. G. Z.: Lehenik, erdieroale-fabrikatzaileekin elkarlanean aritu behar dugu. Enpresa handi horiek ezagutza handia dute zirkuitu elektronikoen klasikoaren ekoizpenean, eta orain teknologia horiek silizioan oinarrituriko prozesadore kuantikoetan aplikatzeko elkarlana funtsezkoa izango da. Gure helburua da erdieroaleen industriarekin elkarlanean aritzea eta, horrela, gure teknologia egia bihurtzea.

KONPUTAGAILU KUANTIKO AHALTSUAK ERAKITZEKO GAI GARENEAN, ZER ESKAINIKO DIOTE GURE GIZARTEARI?

F. G. Z.: Aukerak oso zabalak dira. Adibidez, ordenagailu kuantikoek *online* segurtasuna hobetu ahal izango dute eta datu-base konplexuetako bilaketak azkartuko dituzte. Minbiziaren detekzioan eta DNA molekularen sekuentziazioan lagunduko dute.

Gainera, oso baliagarriak izango dira, adibidez, eguraldiaren iragarpenean eta finantza-merkatuen simulazioan aurrera egiteko. Baina niretzat zirrargarriena da konputagailu kuantikoek natura simulatzeko izango duten ahalmena. Horrela, molekula, material eta botika berriak garatu ahal izango dira, eta horrek nabarmen hobetuko luke gizarte osoaren bizi-kalitatea.

“ NIRETZAT ZIRRARAGARRIENA DA KONPUTAGAILU KUANTIKOEK NATURA SIMULATZEKO IZANGO DUTEN AHALMENA



NANOMAGNETISMOA

Gure xede nagusia da punta-puntako oinarritzko ikerketa nahiz ikerketa aplikatua egitea magnetismoaren eta magnetooptikaren alorretan, nanoeskalan.

MAGNETOPLASMONIKA

Arlo honetan magnetismoa eta plasmonika uztartzen ari gara. Besteak beste, plasmoi lokalizatuak eta elektromagnetikoki eragindako kitzikapen elektroniko kolektiboak aztertzen ditugu.

» Eremu honetan liderrak garelarik, perspektiba-artikulu bat idazteko gonbita jaso genuen. Artikulu horretan geometria konfinatuetako magnetoplasmonikaren egoera, erronkak eta etorkizuneko aukerak aztertu ditugu [Applied Physics Letters, 2023].

ARGI BIHURRITUA ETA MAGNETISMOA

Argi bihurrituaren erabilera aztertzen ari gara, hau da, momentu orbital angeluarra (OAM) duten uhin elektromagnetikoak, denboran ebatzitako eta bereizmen handiko mikroskopia magnetikorako. Zehazki, OAM izpiak erabiltzen ari gara spin-testura topologikoen ondoriozko efektu helikoidal dikroiko bereziak topatzeko, esaterako, nanoegitura magnetiko kiraletan agertzen direnak.

» Elettra sinkroetroian (Italia) garatu den lankidetzako proiektu batean parte hartu dugu, zeinetan OAM izpi ultramoreekin egindako ptikografiaren bidez, 100 nm-tik haragoko bereizmena lortu dugun eta ohiko izpi gaussiarrekin alderatuta irudiaren kalitatea hobea dela frogatu dugu [Optica, 2024].

FASE-TRANSTISIZIO DINAMIKOEI BURUZKO IKERKETA

Fase-trantsizio dinamikoei (DPT) buruzko ikerketa egiten ari gara geruza magnetiko meheetan. Zehazki, hauxe aurkitu dugu:

» Ordena dinamikoko parametroek eskalatze kritikoa erakusten dute puntu dinamiko kritikotik hurbil, eta ardatz bakarreko geruza ultrameheentzako esponente kritikoa bat datoz bi dimentsioko Ising ereduaren aurreikuspenekin [Physical Review Letters, 2023].

» DPTtik hurbileko fase dinamiko paramagnetikoan gertatzen diren fluktuazio metamagnetiko ezohikoak benetan ausazkoak dira, eta ez dute ziklo anitzeko inolako korrelaziorik edo memoriarik (Physical Review E, 2023).

» Eremu konjugatuaren kontzeptua bideragarria da, baita aplikaturiko eremu-sekuentziak antisimetria mantentzen ez duen egoera esperimentaletan ere [Physical Review E, 2024].

MAGNETOOPTIKAKO ELIPSOMETRIA

Propio garaturiko elipsometria magnetooptikoko gaitasun aurreratuak erabili ditugu bektore osoko magnetometria egiteko, islatze bakarreko esperimentuen bidez.

» Frogatu dugu posible dela lagin magnetiko baten hiru dimentsioko (3D) bektore-magnetometria egitea, elipsometria magnetooptiko orokortua (GME) eta islatze-antolaketa bakarra erabiliz [Physical Review B, 2023].

» Zilar-geruzen arteko Dzyaloshinsk-Moriyaren elkarrekintzak identifikatu eta kuantifikatu ditugu geruza anitzeko egitura magnetikoetan [Nature Communications, 2023].

NABARMENTZEKO

COST ekintza

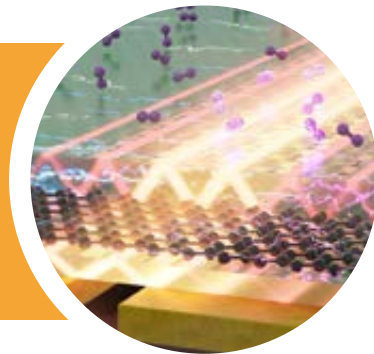
Espainiako ordezkari gisa parte hartu dugu CA23136 "Magnetismoa eta kiralitatea: spin bihurrituak, argia eta sareak inoizko spintronika azkarrenerako (CHIROMAG)" COST ekintzaren Kudeaketa Batzordean. Ekintza honen xedea da magnetismo kiral ultrabizkoraren alorrean lorpen disruptiboak gauzatzea, Europa osoko komunitate zientifikoen egungo ezagutza eta gaitasuna bateratuz. Azken helburua da egoera topologiko magnetikoak kontrolatzeko modu ultrabizkor eta energetikoki eraginkorrak identifikatzea.

Doktorego Sari Berezia

Mikel Quintana-k, gure doktoretza-ikasleak, EHuren 2024ko Doktorego Sari Berezia jaso zuen, Zientzien arloan, 2023an burutu zuen tesiagatik: "Fase-trantsizioak nanoeskalan diseinaturiko geruza mehe magnetikoetan".

NANOOPTIKA

Eremu hurbileko nanoskopia optikoko teknikak garatzen ditugu, eta material berriak nahiz fenomeno nanofotonikoak esploratzeko erabiltzen ditugu.



TRESNAK ETA METODOAK

Eremu hurbileko gure teknikak (s-SNOM eta nano-FTIR) etengabe garatzen eta hobetzen ditugu, ikusgaitik terahertz bitarteko nanoeskalako irudigintza eta espektroskopia egiteko.

» Erreflektantzia handiko substratuetan material ez-xurgatzaileekin lortutako s-SNOM irudietako fase negatiboko kontrasteen jatorria azaldu dugu, eta zuzenketa-metodo errazak proposatu ditugu [Optica Express, 2023].

» Sare-espektrometro bat IR s-SNOM sistemarekin bildu dugu, maiztasunen baturen sorkuntza detektatu ahal izateko, "nanoparticle-on-mirror" motako nanobarrunbeetan [Light: Science & Applications, 2025].

MATERIALEN KARAKTERIZAZIOA

Eremu hurbileko teknikak erabiltzen ditugu konposizio kimikoa, eramaile mugikorren kontzentrazioa eta propietate optoelektronikoak mapatzeko material eta gailu funtzionaletan.

» Nano-FTIR espektrometria 50 nm-ko geruza kristalinoa antzeman dugu gas-iragazketarako diseinaturiko polimero estrumentuzko mintzen azalean, disolbenteetan urtutako mintzetan ez dagoena. Horrek azaltzen du gas-iragazkortasun txikiaren jatorria [Journal of Membrane Science, 2024].

PLASMONIKA ETA FONONIKA

Bi eta hiru dimentsioko plasmoi- eta fonoi-polaritoiak aztertzen ditugu, gailu nanofotoniko ultratrinkoak eta sentso-re-molekularrak garatzeko asmoz.

» Infragorri ertaineko fonoi-polaritoiak ikusi ditugu lurrin jalkitze kimikoaz sorturiko geruza anitzeko boro nitruro hexagonalean [Advanced Materials, 2023].

» Terahertz plasmoi-polaritoi ultrakonfinatu anisotropiko akustiko planoak detektatu ditugu s-SNOM teknikaren bidez [Nature Materials, 2023].

» Nano-FTIR espektroskopia erabiliz frogatu dugu SEIRAn antena plasmonikoetatik hurbil dauden molekuletan antzemandako bibrazio bereizgarriak azal daitezkeela eremuak areagotutako barreiatze molekularren bidez [Nature Communications, 2024].

» "On-chip" SEIRA plataforma bat garatu dugu, hBN/grafenoa/h-BN heteroegitura batean oinarrituta, aldi berean substratu fononiko gisa eta giro-tenperaturako infragorri-detektagailu gisa diharduena.

NABARMENTZEKO

EBko proiektua

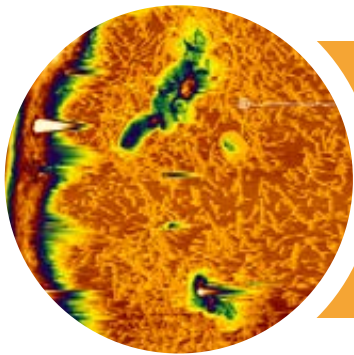
ENSEMBLE proiektuaren II. fasean (GA 857543) parte hartzen ari gara, Polonian kokatutako bikaintasun-zentro baten (ENSEMBLE3) sorreran eta hazkunde estrategikoan. Zentro horren helburua da bikaintasuna lortzea ikerkuntza eta berrikuntza arlo hauetan: kristalen hazkuntzan oinarrituriko teknologiak, propietate elektromagnetiko berriak dituzten material funtzional berritzaileak, eta aplikazio aurreratuak nanofotonikan, optoelektronikan eta medikuntzan.

Industriarekin lankidetzaz

Attocube Systems GmbH enpresarekin (lehen Neaspec GmbH) elkarlanean ari garelarik, gure eremu hurbileko nanoskopiaren arloko aurrerapenak neaSCOPE produktuetan txertatu dira. Produktu horiek mundu osoko nanoeskala-analisiko punta-puntako laborategietan erabiltzen dira.

Patente-eskaera

ICFOrekin elkarlanean patente-eskaera aurkeztu dugu, SEIRA espektroskopian oinarrituriko "jariagaien sentso-re-optiko bat eta jariagaien sentso-re-optikoen antolaketa bat" deskribatzen dituen, jariagaiak eta gasak sentzibilitate handiz detektatu ahal izateko.



AUTOMIHIZTADURA

Nanozuntz biomolekularrak sintetizatzen eta aztertzen ditugu.

PEPTIDO-NANOZUNTZAK

Marie Skłodowska-Curie NANOREMEDI sarearen baitan, gure doktoregaiek peptido hutsez osaturiko hainbat zuntz elektroirundu aztertu dituzte.

» Pirrol-pirazol hondarrean oinarrituriko peptidometiko berritzaileen sintesia eta elektroirutea argitaratu ditugu [Biomacromolecules, 2024].

URA BIRUSETAN

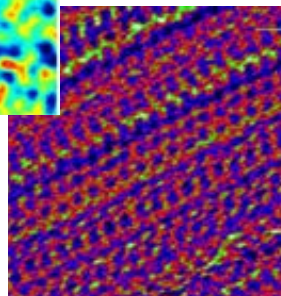
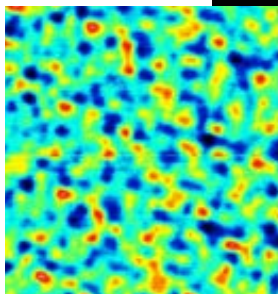
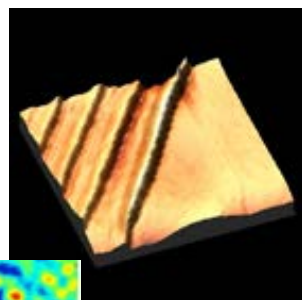
Neutroien erreflektometriaren bidez, birusen ur-geruza ultrameheen adsortzioa aztertu dugu.

» Atmosfera hezeko konfigurazio berritzailea frogatu dugu ILL Grenoblen (FIGARO Ierro esperimentalean, 8-02-1036 esperimendua) landare-birus adsorbatuekin.

ELEKTROIRUTEA, ELEKTROIDAZKETA ETA 3D INPRIMAKETA

DNA-sekuentzietan kodeturiko datuak zuntzetan kapsulatu eta biltegitatzeko teknikak ikertzen ditugu.

» Besteak beste, «nanogune» hitza DNAn kodetu dugu, elektroirundako polimerozko nanozuntzetan biltegitatu dugu eta datuak berreskura daitezkeela frogatu dugu [Materials Today Bio, 2024].



NABARMENTZEKO

EBko Berrikuntza Kontseiluaren (EIC) proiektua

Eurofins enpresarekin lankidetzan, «TextaDNA» proiektu aitzindaria abiatu dugu, DNAn datuak biltegitatzeari buruz. Proiektua «DigNA» (digital storage in nucleic acid, hots, biltegitatze digitala azido nukleikoan) portfolioan dago eta DNA sintetizatzean eta hura polimero-zuntzetan kapsulatzean oinarritzen da.

Zelula-aldamio sendoak

Urtu eta elektroirutz sorturiko gure polimero-aldamioek biobateragarritasuna, biodegradagarritasuna eta indar mekaniko handia biltzen dituzte. Gaur egun, bihotzekoaren ondorengo ehunetarako eta giharren nahiz tendoen berroneraketarako aplikazioak aztertzen ari gara.

Nanoeskalako indarretan oinarrituriko irudigintza

Indar atomikoko mikroskopia (AFM) era askotara erabiltzen dugu azalak eskaneatzeko, egitura biomolekularrak detektatzeko eta indar oso lokalizatuak neurtzeko.

NANOBIOSISTEMAK

Nanoteknologian oinarrituriko punta-puntako soluzioak garatzen ditugu, diagnosi goiztiar eta pertsonalizatuak lortzeko, baita inbasibotasun txikiko eta kontrolatuko terapia aurreratuak garatzeko ere.



NANOBIOSENTSORE MIKROFLUIDIKOAK ETA DIAGNOSI-TEKNOLOGIA AURRERATUAK

Mikrofabrikazio-teknika aurreratuak erabiliz, sentsoere oso konpaktu eta miniaturizatuak garatzen ditugu zelula biologikoak eta ehunen garapena aztertzeko, seinale fisiko edota kimikoen pean. Sentsoere horiek gai dira analito garrantzitsuen kontzentrazio oso txikiak detektatzeko, hala nola minbiziaren biomarkagailuak, eragile infekziosoak edo zelula bakarrak, egiazko laginetan eta era ez-suntsitzailean. Horri esker, gaixotasunak goiz diagnostika daitezke, modu pertsonalizatuan.

» *Diagnosi goiztiarrerako tresna soil eta fidagarri bat garatu dugu, sintomak agertu aurretik patogeno-karga txikiak detektatzeko [Biosensors and Bioelectronics, 2023].*

TRESNA MIKRORROBOTIKOAK INBASIBOTASUN TXIKIKO INTERBENTZIO MEDIKOETARAKO

Mikrorrobot medikoak egitura funtzional mikroskopikoak dira, lotuak zein lotugabeak, diagnosi ez-inbasiboetarako eta zelula-eskalako terapiarako diseinatuak. Naturan inspirazioa hartuta –edo zelula biziak eta mikroorganismoak material adimendunekin eta egitura diseinu aurreratuarekin konbinatuta–, mikrorrobot hauek modu autonomoan jardun dezakete jariakin biologikoetan. Haien funtzioen artean daude, besteak beste, lokomozioa, seinaleen detekzioa, erabakiak hartzea, mikromanipulazioa, garraiatutako karga askatzea eta bioirudigintzarako kontraste hobetua.

» *Botika-garraio kontrolatua gauzatzeko mikrokapsula bigun biodegradagarri bat garatu dugu, kanpoko eremu magnetikoak erabiliz manipula daitekeena eta irudigintza fotoakustikoa edo ultrasoinuzkoa baliatzen duena [Advanced Intelligent Systems, 2024].*

SENTSOERE-ERAGINGAILU ADIMENDUNEN PLATAFORMAK ORGANOEN SIMULAZIORAKO

Lab-on-a-chip teknologiaren eta ehun-ingeniaritzaren printzipioetan oinarrituta, giza organoen funtzio eta anatomia gakoak erreproduzitzen dituzten sistemak garatzen ditugu, zelula primarioak eta kokultibo dinamikoa erabiliz. Helburua da tresna teragnostiko berri eta ez-inbasiboak balioztatzea medikuntza zehatz eta pertsonalizaturako eta, aldi berean, animalien erabilera murriztea.

» *Mikrofluidika integratua duten mikroelektrodo tutu-formakoak garatu ditugu, zelula amak hazteko, diferentziatzeko, migratzeko eta banatzeko gai direnak [Small, 2024].*

IRUDIGINTZA ETA KONTROL-SISTEMA AURRERATUAK

Mikrogailu medikoek aplikazio biomediko ez-inbasibo ugari dituzte: besteak beste, ehunen ingeniaritzan, botiken aplikazioan eta lagundutako ernalketan; baina gehienak *in vitro* edo *ex vitro* baldintzetan frogatu dira. Horregatik, premiazkoa da irudigintza medikoko teknikak garatzea, bereizmen espazio-denboral handi eta feedback aurreratuak dutenak, mikrorrobotak ingurune biologiko konplexuetan fidagarritasunez erabili ahal izateko.

» *Mikrorrobotika komunitate zientifikoan aitzindariak gara sagu bizietan mikrorrobot mikroskopiko lotugabeak denbora errealean magnetikoki kontrolatzen, eta aplikazio potentzialak frogatu ditugu botika-garraio kontrolatuaren eta enbrioien transferentziaren arloetan.*

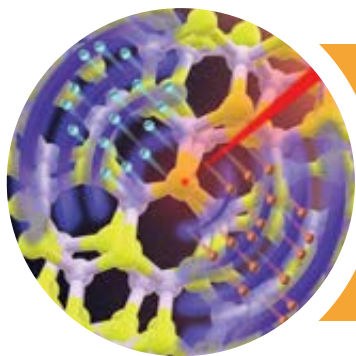
NABARMENTZEKO

MiCroGIFT proiektua

Nanobiosistemen taldeburuak, Mariana Medina-Sánchez-ek, Ikerkuntzaren Europako Kontseiluaren ERC Starting Grant dirulaguntza jaso du MiCroGIFT proiektua garatzeko: «Gametoen eta zigotoen garraio intrafalopiar errobotikoa enbrioien implantazio-tasa hobetzeko». Proiektuaren xedea da mikrorrobotak garatzea, lagundutako ugalketa-tekniketan erabiltzeko.

Biogipuzkoarekin lankidetzak

Biogipuzkoarekin lankidetzan, Nanobiosistemen ikerketa-taldeak animaliekin lan egiteko laborategia ezarri du Biogipuzkoan bertan eta, horri esker, garatzen ditugun nanotresna medikoen balidazioa egin daiteke sagu biziekin.



NANOAILUAK

Gure helburua da tamaina eta simetria txikiko sistemen ezaugarri elektronikoak eta optoelektronikoak aztertzea.

SPINTRONIKA APLIKATUA

Spinean oinarrituriko gailuak erabiltzen ditugu konputazio-arkitektura alternatiboak garatzeko, horrela, memoria eta logika funtzioak integratuta, energia-efizientzia handiagoa lortzen baita.

» *Intelekin elkarlanean, erabat integraturiko spin-orbita gailu magnetoelektrikoa (MESO) garatu dugu [Nature Communications, 2024].*

DIMENTSIO TXIKIKO MATERIALETAKO SPINTRONIKA

Dimentsio txikiko van der Waals-en materialetan simetria-haustura dago, heteroegiturak sortzen dira eta, bertan, spintronikan erabil daitezkeen hurbiltasun-efektuak sortzen dira.

» *Grafeno/WSe₂ heteroegitura bihurritu baten bidez, sistemaren spin-testura kontrolatu dugu eta spin-kargaren interkonbertsio efektu ezohikoak lortu ditugu [Nature Materials, 2024].*

» *Grafenoa eta CrGeTe₃ 2D material magnetikoa bilduz, grafenoa ferromagnetikoa bihurtzea lortu dugu hurbiltasunaren bidez, eta grafeno hutsez egindako josturarik gabeko balbula eraiki dugu [Nature Electronics, 2024].*

MATERIAL HIBRIDO FUNTZIONALAK

Material organiko eta inorganikoak biltzen ditugu (molekulak, 2D materialak, metalak eta abar), haien funtzionaltasuna manipulatzeko eta hobetzeko.

» *Argi zirkularki polarizatua igorri dugu material organiko/inorganiko hibrido batean, molekula kiralak erabiliz [Advanced Optical Materials, 2024].*

» *2D materialen magnetismoa doitu ahal izan dugu, geruza inorganikoen artean molekulak txandakatuta [Advanced Functional Materials, 2024].*

EFEKTU EZ-LINEALAK

Simetria-hausturatik eratorritako garraio kuantikoa aztertzen dugu, hala nola anisotropia magnetokirala, eroankortasun ez-lineala eta bolumen-efektu fotovoltaiakoa.

» *Eroankortasun ez-lineala detektatu eta kuantifikatu dugu telurio kiralean, lehen aldiz material batean, eta egiaztatu dugu inbertsio-simetriapean ezohikoa dela. Efektu hori aplikatu dugu haririk gabeko RF artezketa-rako, eta ate elektroestatiko batekin areagotu ahal izan dugu [Physical Review Letters, 2024; Advanced Materials, 2024].*

» *Bolumen-efektu fotovoltaiako intrintsekoa hauteman dugu ReS₂ materialean, eragin espuriorik gabea, eta efektu horren jatorri teorikoa berresten duen kalkulu ez-zentrosimetrikoarekin bat dator [Nano Letters, 2024].*

NABARMENTZEKO

EBko proiektuak

SPEAR proiektua (MSCA-ITN) koordinatzen dugu. Proiektu horren helburua da ordenagailuen memoriaren eta prozesadoreen hurrengo belaunaldiako material berriak identifikatzea. Halaber, parte hartzen dugu SINFONIA eta INTERFAST FET OPEN proiektuetan, baita MULTISPIN Flag ERA eta FantastiCOF EIC Pathfinder proiektuetan ere.

Industriarekiko lankidetzak

Intel multinazionalarekin dugun lankidetzak berriro dugu, etorkizuneko elektronikarako teknologia disruptibo baten garapenean lan egiteko: MESO teknologia. MESOk konputazioaren etorkizuneko beharretara egokituriko memoria, interkonexioak eta logika funtzioak teknologia bakarrean integratzen ditu.

Félix Casanova, Ikerketa Bikainaren 2022ko Intel Saria

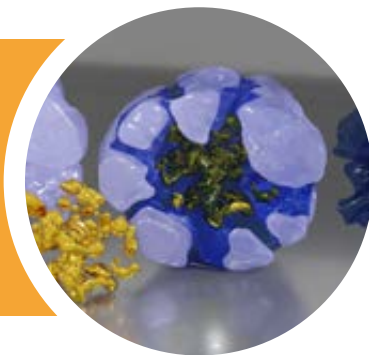
Félix Casanova-k Intel multinazionalaren Ikerketa Bikainaren Saria jaso zuen 2023ko martxoan, aurrerapen teknologikoetarako ezinbestekotzat jotzen den ikerketa zientifiko bikainaren aitortza gisa.

AZPITEK ekipamendu berria

Eusko Jaurilaritzaren AZPITEK programaren bidez finantzatuta, propietate fisikoak neurtzeko sistema berri bat (PPMS) instalatu dugu. Horri esker, taldeak materialen eta gailuen propietate elektroniko eta magnetikoak ezaugarritzeko duen gaitasuna nabarmen hobetu da.

MIKROSKOPIA ELEKTRONIKOA

Mikroskopia Elektronikoko laborategiaren helburua da goi-mailako ikerketarako laguntza ematea komunitate zientifikoari mikroskopia elektroniko eta ionikoko askotariko tekniken bidez.



FASE LIKIDOKO TRANSMISIO-MIKROSKOPIA ELEKTRONIKOA

Simulazioen eta lan esperimentalaren bidez lorturiko ezagutzarekin, fase likidoko transmisio-mikroskopia elektronikorako nanoerreaktore berri bat diseinatu eta ezarri ahal izan dugu. Diseinu berritzaile hori aplikazio-eremu ugarietan baliagarria dela frogatu da [Ultramicroscopy, 2023; Current Opinion in Electrochemistry, 2023; Small Methods, 2024; Nature Communications, 2024].

3D IRUDIGINTZA

Gure laborategian garaturiko hiru dimentsioko (3D) irudigintza-teknikek egitura konplexuen barne-informazioa emateko aukera ematen dute. Besteak beste, aztertu dugu birus-partikulen banaketa infektaturiko zelulen barruan, osagai polimerikoen banaketa ur-oinarriko osagai anitzeko latexetan, eta perkolazio-sareak bateria-zeluletarako elektrolito hibridoetan.

NABARMENTZEKO

Europar parekorik ez duen FIB tresna

CRYO Plasma FIB tresna berria, bere ezaugarriengatik Europar bakarra, 2023an instalatu genuen. Tresna horren helburua da goi-mailako mikroskopia elektronikoan eta FIB nanofabrikazioan teknologia aurreratuak eskaintzea Euskal Herriko nahiz nazioarteko ikerketa eta industria erakundeei. Ekipamendu berri hau Espainako Zientzia, Berrikuntza eta Unibertsitate Ministerioak finantzatu du eta, aurreratzean, Mikroskopia Elektronikoren Euskal Azpiegituraren parte izango da, haren gaitasunak indartuz.

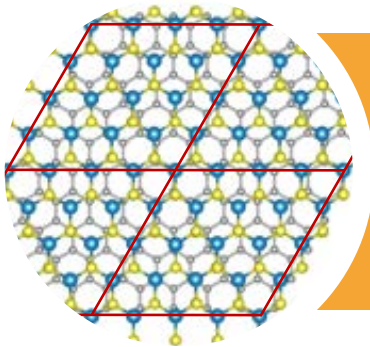


Patente-eskaera

Patente-eskaera bat bidali dugu fase likidoko transmisioko mikroskopia elektronikorako fluxu-zelula baten diseinurako, *in situ* nanorreaktore batean errektiboen truke-dinamika ultraazkarrak aztertzeko aukera ematen duena.

Kanporako zerbitzua

Gure laborategiko punta-puntako ekipamenduari eta bikain prestatutako ikertzaileei esker, kanpo-zerbitzu zientifiko bikainak eskaintzen ditugu, urtero diru-sarrera nabarmena ekartzen diguna sektore pribatutik.



TEORIA

Gure xede nagusia da nanosistemen ulermena eta ezagutza areagotzea, simulazio konputazionalen eta fisika kuantikoan oinarrituriko eredu fisikoen bitartez.

DIMENTSIO TXIKIKO SISTEMEN SIMULAZIOAK ENERGIA-SORKUNTZA JASANGARRIRAKO

Teknika numerikoak zein analitikoak erabiltzen ditugu dimentsio txikiko hainbat materialen propietate mekanikoak, optoelektronikoak eta garraiokoak ikertzeko eta haien arteko interfazea aztertzeko.

Poloniako Teknologiako Unibertsitate Silesiarreko talde experimental batekin lankidetzan egindako eskala anitzeko simulazioek erakutsi dute nola kontrola daitekeen nanohodi erdieroale txikien kiralitatea [Advanced Science, 2024; Nanoscale Horizons, 2024; Materials Horizons, 2024; Small, 2023; Nanoscale Horizons, 2023].

Ab initio metodoak erabiliz, nanozintetan oinarrituriko nanoeskalako karga- eta tenperatura-etengailuak diseinatu dira Kaliforniako Unibertsitateko (Santa Barbara, AEB) zenbait matematikarirekin batera eta, horrenbestez, frogatu da haien propietate termoelektrikoak zorrotz-zorrotz doitu daitezkeela ezkata laukizuzenak biratuz [Nanoscale, 2024]. *Ab initio* metodoak erabiliz, nanozintetan oinarrituriko nanoeskalako karga- eta tenperatura-etengailuak diseinatu dira Kaliforniako Unibertsitateko (Santa Barbara, AEB) zenbait matematikarirekin batera eta, horrenbestez, frogatu da haien propietate termoelektrikoak zorrotz-zorrotz doitu daitezkeela ezkata laukizuzenak biratuz [Nanoscale, 2024].

IKASKETA AUTOMATIKO ETA SIMULAZIO ATOMISTIKOAK

Ikasketa automatikoko tresnak garatzen eta aplikatzen ditugu simulazio molekularra egiteko, natura-zientzietan eta ingeniartzan garrantzitsuak diren prozesu asko ulertu ahal izateko. Ikasketa automatikoak aukera ematen digu eskala handiko simulazioak mekanika kuantikoaren zehaztasunez egiteko eta prozesu mikroskopikoak aztertzeko dimentsionalitatea murriztuz eta sailkatuz.

Lanean ari gara klima-aldaketa arintzeko fenomeno garrantzitsuen ulermena hobetzeko; esaterako, ingurune naturaletan harri karbonatuen sorkuntza eta atmosferako izotzaren nukleazioa [Proceedings of the National Academy of Sciences, 2022; Faraday Discussions, 2024]; baita energiarekin eta jasangarritasunarekin lotutako arazoak ulertzeko ere [Nature Communications, 2024].

VAN DER WAALS INTERFAZEEN ETA HETEROEGITUREN FISIKA

Van der Waals-en elkarrekintza ahulek loturiko bi dimentsioko (2D) geruza fin nanometrikoz egindako materialetan, elektronikarako, spintronikarako eta energiarako izan ditzaketen aplikazioetarako interesgarriak diren hainbat propietate aztertzen dira. Propietateetako batzuk geruza bakoitzetik etor daitezke, edo material osoak baldintzatu ditzakete. Heteroegituren (geruza ezberdinak metatuz eginiko materialak) eta haien interfazeen inguruan interes handia piztu da.

ELEKTROIEN DINAMIKA

Elektroiek, oso denbora-eskala txikiko (fenomeno ultrabizkorrek) kanpo-eragileen eraginpean daudelarik, duten dinamika aztertzen dugu lehen printzipioetan oinarrituriko denboraren mendeko simulazioen bidez.

Aztertzen ari gara erradiazioz kaltetzeko prozesuetan zer eragin duten antiprotoi (Physical Review Letter, 2025) eta bigarren mailako elektroiei jaurtigaiek (Royal Society Open Science, 2022), minbiziaren aurkako protoi bidezko terapiak gauzatzeko orduan.

Fenomeno ultrabizkorren simulazioen garapen formalak egin ditugu, erlatibitate orokorreko grabitatearen tratamendua eta materia kondentsatuaren fisikako fase geometrikoak formalki lotzen dituztenak [Physical Review Research, 2021; SciPost Physics, 2022].

NABARMENTZEKO

2024ko Fisikako Nobel Sariarekiko lotura

2024ko Fisikako Nobel Saridunen iragarpenean Teoria taldeko kideen lan aitzindaria nabarmendua izan zen.

Emailza paregabeak

Ikusi da eraldatu gabeko karbono-nanohodi labur eta finek dimentsio bakarreko (1D) anfilo gisa jokatzeko dutela, ur/olio emultsioak egonkortzen baitituzte eta, beraz, pintura testroniko elektroeroaleetarako erabilgarriak izan daitezkeela. Europako hainbat kideren esperimentuek gure simulazio konputazionalaren alorreko aurrikuntzen alde egin dute [Advanced Materis Interfaces, 2023]. Trantsizio-metalen dikalkogenuroen eta grafenoaren interfazeen propietate eszitonikoak kalkulatu ditugu, punta-puntako gorputz anitzeko perturbazio-teoria erabiliz [Npj 2D Materials and Applications, 2024; Nano Letters, 2023].

NANOMATERIALAK

Industriaren eta gizartearen sektore ugarian erabilgarriak diren prozesuak eta materialak garatzen dihardugu.



BILGARRIETARAKO MATERIAL AURRERATUAK

Paperean oinarrituriko janari-bilgarrien propietate mekanikoak eta ingurumenarekiko erresistentzia hobetzen dihardugu, baita produktu ontziratutako mikrobioetatik babesteko funtzionalitateak lortzen ere.

» Prozesu bat garatu dugu bilgarrietako materialen ezaugarriak nabarmen hobetzeko.

» Hobekuntza-prozesua multzoko ekoizpen-eskalara hedatzeko aukera badela frogatu dugu.

EHUNEN HOBEKUNTZA

Berrikuntzan dihardugu, material inorganiko funtzionalak ehunetan txertatuz eta ezaugarri berriak dituzten ehun-material funtzional aurreratuak sortuz.

» Ehun transpiragarriak, antimikrobianoak, usainik hartzen ez dutenak, ura uxatzen dutenak eta, aldi berean, mekanikoki sendoak direnak sortu ditugu.

KULTUR ONDAREAREN KONTSERBAZIOA

Kultur ondareko artefaktuak narriaduratik babesteko estrategiak esploratzen ditugu, material eta teknika berritzaileak erabiliz.

» Harritzko artefaktuetarako estaldura autosendagarri funtzionalak garatu ditugu, baita egurrezko objektuetarako estaldura antimikrobiano eta antifungikoak eta brontzezko artefaktuak garbitzeko estrategia eraginkorrak ere.

NABARMENTZEKO

Patentea

Patente-eskaera egin dugu material organiko-inorganiko autosendagarriak fabrikatzeko metodo baterako.

La Caixa Junior Leader beka

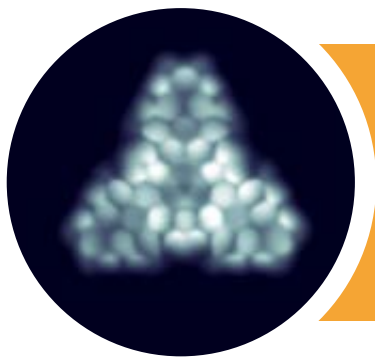
Aranzazu Sierra ikertzaileak La Caixa Junior Leader beka ospetsua lortu zuen, kultur ondareko artefaktuak kontserbatzeko metodologia berriak garatzeko.

EBko proiektuak

M-ERA.NETeko THERMOS kontsortzioaren kide aktiboak gara; horren baitan, teluriorik gabeko material termoelektrikoak fabrikatzen dihardugu. Era berean, era aktiboan hartzen dugu parte NETPORE COST ekintzan, material porotsuen fabrikazioari eta funtzionalizazioari buruzko prestakuntza Europa osoan zabaltzeko.

Industriarekiko lankidetzak

Marvel Fusion GmbHrekin batera, nanoestaldurak garatzen ari gara, energia-konbertsiorako estrategia berritzaileetarako. Huaweiarekin elkarlanean ari gara ere bai iragazkortasun-hesien estaldura aurreratuak garatzeko. Oerlikonekin batera, estaldurak lantzen ari gara medikuntzaren sektorean izan ditzaketen erabilerekin.



DETEKZIO KUANTIKOKO MIKROSKOPIA

Gure ikergaia oinarritzko fenomeno kuantikoetan oinarritzen da, atomo nahiz molekula bakarren eskalakoak.

NANOESKALAKO MATERIAL MOLEKULARRAK

Azaletan zehaztasun atomikoz diseinaturiko grafenozko nanoegituretako magnetismoaren sorrera aztertzen dugu, baita spintronika kuantikoan izan dezaketen potentziala ere

» Grafenozko nanozintetan diodo-efektuak topatu ditugu [Advanced Materials, 2024], spin-polarizazioko ertzeko egoerak ere bai [Nature Communications, 2023], spinaren oinarritzko egoera handiko azatriangulenoak eraiki ditugu [Angewandte Chemie, 2023] eta frogatu dugu dirradikaletan interakzio magnetikoak doigarriak direla [ACS Nano, 2024].

SUPEREROANKORTASUN-FENOMENOAK NANOESKALAN

Metodo eta eredu berriak garatzen ditugu nanoeskalako molekula magnetikoen supereroankortasuna eta hurbiltasun-efektua ulertzeko.

» Hurbiltasun-efektua frogatu eta manipulatu dugu grafenoan [Small, 2023], eta urre-geruzetan kitzikapen berri bat frogatu dugu, non tunel-efektuko elektroiak agertzen baitira supereroankortasuna eta magnetismoa bateratzen dituzten sistemetan [Physical Review Letters, 2023].

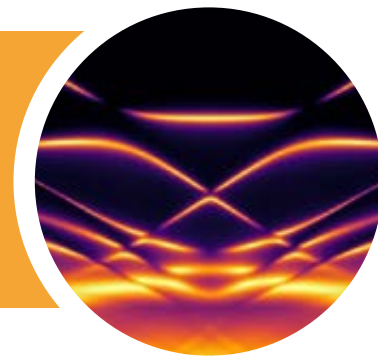
NABARMENTZEKO

CONSPIRA proiektua

Ikerketa-taldearen buruak, Jose Ignacio Pascual-ek, Ikerkuntzaren Europako Kontseiluaren ERC Advanced Grant dirulaguntza jaso du, CONSPIRA "Spin-kateen kontrol koherentea grafenozko nanoegituretan" proiekturako, grafenozko nanoegituretan spin-egoera nuklearrak erabiliz kontrol kuantikoko eragiketak egin ahal izateko.

NANOINGENIARITZA

Adimen artifiziala eta datu fotonikoak bateratzen ditugu, ingurumena monitorizatzeko ikusmolde berritzaileak zabaltzeko, diagnosi medikoak eraldatzeko eta janariaren kalitate-kontrolerako hautemate-metodo aurreratu aitzindariak sortzeko.



ZELULA-KULTIBOAK MONITORIZATZEA

» Txip fluidiko berritzailea garatu dugu zelula-kultiboak monitorizatzeko, Raman espektroskopia erabiliz, eta Europako patente-eskaera egin dugu. Basque Tek Ventures-ek teknologia hau hautatu zuen finantzatzeko, Prospect Biotech spin-off enpresa berria sortzeko helburuarekin.

DIAGNOSI MEDIKO FOTONIKOAK

» Frogatu dugu alzheimerre fase aurreklinikoan detekta daitekeela, gorputzeko fluidoan mikrolitro bakar bat aztertuz, Raman espektroskopiaren eta ikasketa automatikoaren bitartez [International Journal of Molecular Sciences, 2024].

» Frogatu dugu, halaber, biriketako minbizia % 90 baino gehiagoko zehaztasunaz identifika daitekeela "in vitro" bibrazio-espektroskopiaren bidez, ikasketa automatikoko teknika aurreratuak erabiliz [Microchemical Journal, 2024; ACS Omega, 2024; International Journal of Molecular Sciences, 2024].

NABARMENTZEKO

Spin-off enpresa berria

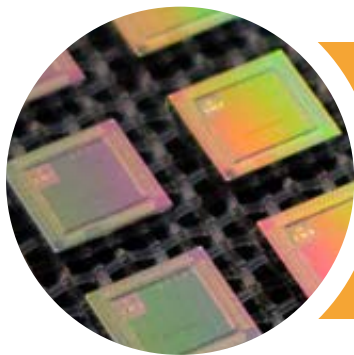
Basque Tek Ventures ekimenaren baitan, enpresa berri bat sortu da, gure ikerketa-taldean azken 7 urteotan garaturiko teknologia darabilena. Negozio-eredu hau asfixia perinatale detektatzeko garatu dugun teknologia patentatu batean oinarritzen da, ikasketa automatikoz lagundutako Raman espektroskopiaz baliatuta.

Sistema Mikrooptoelektromekanikoen eta Nanofotonikaren Nazioarteko Biltzarra - OMN 2024

Biltzar honen buru eta antolatzaile izan gara, non 22 herrialdeko 100 partaide baino gehiago izan ditugun.

EBko proiektua

Horizon Digital Emerging ataleko ikerketa-proiektua garatzen ari gara, aireko kutsadura detektatzeko mugak hobetu nahi dituen, zirkuitu fotoniko integratuak erabiliz. Datu fotonikoak adimen artifizialak aztertuko ditu, txip mailan.



HARDWARE KUANTIKOA

Konputazio kuantikoko eta hautemate kuantikoko teknologiak garatzen ditugu, material erdieroale eta supereroaleetan oinarrituak.

SILIZIOAN OINARRITURIKO KONPUTAZIO KUANTIKOA

Konputazio kuantikoko hardwarea garatzen dugu, silizioaren teknologian oinarrituta, zehazkiago, spin elektronikoko qubitak metal-oxido erdieroaleetako (MOS) puntu kuantikoko nanoegituretan.

» Qubit bakarreko eta bi qubiteko atea frogatu ditugu 300 nm-ko olata-teknologian oinarrituriko prozesuekin.

» Prozesu estandarrek erabiliz sorturiko puntu kuantikoen 1 024 gailuren karakterizazio kriogeniko bizkorra erakutsi dugu.

SENTSORE KUANTIKOAK

Sentsore kuantikoak garatzen ditugu karga bakarrak eta spin bakarrak sentikortasunez irakurtzeko, bereziki konputazio kuantikoan erabiltzeko. Horrez gain, termometro kriogeniko bizkor eta lokalak garatzen ditugu.

» Spin qubitentzako sentsorerik trinkoena eta sentikorrengatik frogatu dugu, gaur arteko spinaren irakurketarik fidelena ematen duena.

» Industriako CMOS teknologia estandarrekin erraz bateratu daitezkeen termometro kriogenikoen sorta bat ere frogatu dugu.

POTENTZIA TXIKIKO PUNTU KUANTIKOETAN OINARRITURIKO ELEKTRONIKA KRIOGENIKOA

Puntu kuantiko erdieroaleak erabiltzen ditugu mikrouhin maiztasunetan, gero eta gailu eta zirkuitu elektronikoen eraginkorrak lortzeko; esaterako, anplifikagailuak, biderkagailuak eta sentsoreak.

» Potentzia aldetik eraginkorra den puntu kuantikoen modulagailu kriogenikoa frogatu dugu, maiztasun-biderkagailu bat eraikitzeak aukera emango diguna, maiztasunak konbertitzeko, baita anplifikagailu parametrikoki ere, zarata gutxiko seinalea anplifikatzeko.

» Puntu kuantikoen eredu trinkoak sortu ditugu maiztasun altuetan eraginkortasunez simulatzeko, gailu elektronikoki klasikoekin batera.



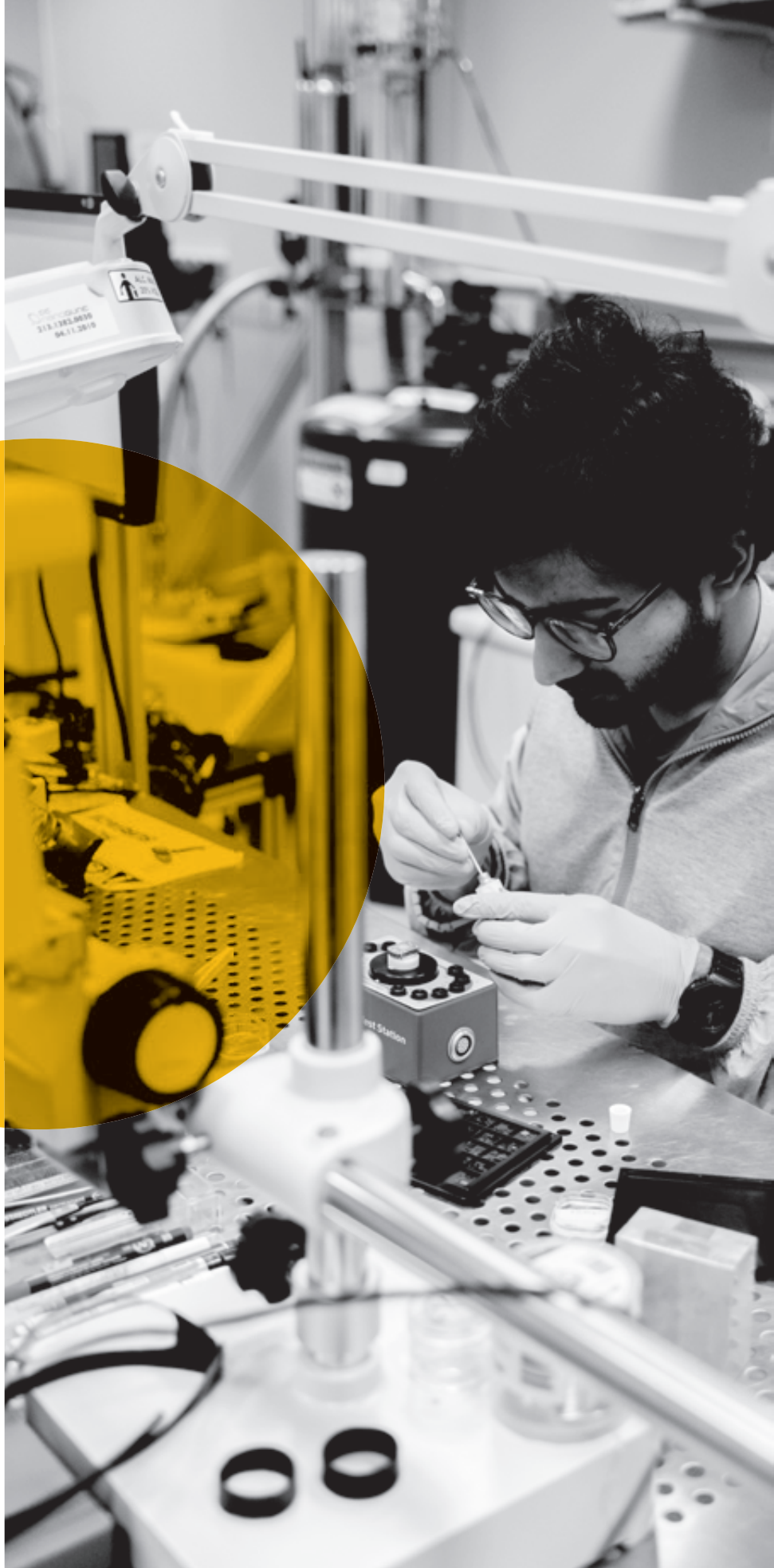
NABARMENTZEKO

Ikerketa kuantikoko instalazio aurreratuak

NanoGUNE 1 500 m²-ko Dorre Kuantikoa eraikitzen ari da, silizioan oinarrituriko txip kuantikoak garatuko dituzten Hardware Kuantikoko ikerketa-taldearen laborategiak hartzeko. Ikerketa-instalazioek tenperatura baxuko sistemak eta doitasun handiko instrumentazio elektronikoa izango dituzte.

Akordio estrategikoa Quantum Motion enpresarekin

2024ko ekainean, lankidetzak hitzarmena sinatu zuten Quantum Motion enpresa britainiarra eta nanoGUNE, silizioan oinarrituriko txip kuantikoak gauzatzeko. Esparru horretan, hurrengo urteetan Hardware Kuantikoaren taldea 50 ikertzaile inguru izatera iritsiko da.



Argitalpen nabarmenak

Magnetoplasmonika geometria konfinatuetan: egungo erronkak eta etorkizuneko aukerak

Applied Physics Letters **122**, 120502 (2023)

27

Cooper-en bikoteen kitzikapena spin kuantiko molekular baten bitartez, urrezko film proximitizatu supereroale batean

Physical Review Letters **130**, 136004 (2023)

Tetrahertz plasmoi-polaritoi ultrakonfinatu akustiko anisotropiko planoen espazio errealeko behaketa

Nature Materials **22**, 860-866 (2023)

28

Fase-trantsizio dinamiko magnetikoetako eskalatze kritikoaren behaketa esperimentalak

Physical Review Letters **131**, 116701 (2023)

Polimeroen material zeramiko eratorrien estalduren (PDC) azal-grafenizazio termikoki indutzuaren *in situ* ikerketa, geruza molekularretan (MLD) jalkitako silizioan oinarrituriko geruza mehe aurrezeramikoetatik abiatuta

Chemistry of Materials **35**, 8092-8100 (2023)

DNA biltegitururiko datuak, azido nukleikozko zuntz polimero konpositeen bitartez

Materials Today Bio **24**, 100900 (2024)

29

Magnetismoaren kontrol elektrikoa, eremu elektrikoek eta korronteek eragindako bihurtura-momentuaren bidez

Reviews of Modern Physics **96**, 015005 (2024)

Fluxu-erreaktoreetako segundoz azpiko soluzio-trukeen dinamiken bila, fase likidoko transmisio mikroskopia elektronikorako

Nature Communications **15**, 2522 (2024)

30

Bihurritze-angeluaren bidez doituriko spin-testura WeS_2 /grafenoazko van der Waals heteroegituretan

Nature Materials **23**, 1502-1508 (2024)

Energia biltzeko mikroeskalako artezketa kiralak

Advanced Materials **36**, 2400729 (2024)

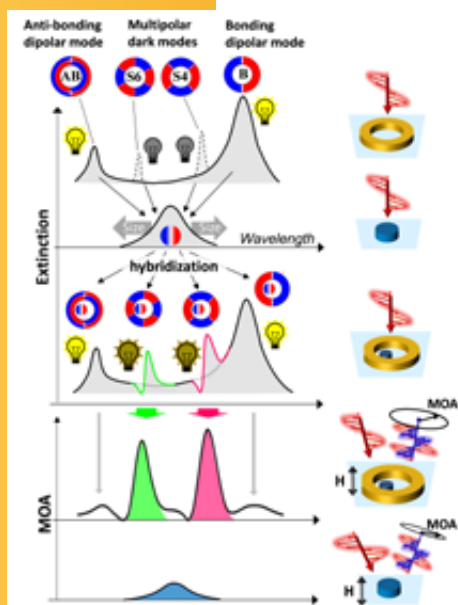
31

Magnetoplasmonika geometria konfinatuetan: egungo erronkak eta etorkizuneko aukerak

Applied Physics Letters **122**, 120502 (2023)

N. Maccaferri, A. Gabbani, F. Pineider, **T. Kaihara**,
T. Tapani eta **P. Vavassori**

Perspektiba-artikulu honetan, nanoeskalako magnetoplasmonikaren egoera, erronkak eta etorkizuneko aukerak aztertzen ditugu. Alor hori gorabidean dago, geometria konfinatuetan magnetismoa eta plasmonika bateratu nahian honako elementu hauek kontrolatzeko: plasmoiak, elektromagnetismoz eragindako kitzikapen elektroniko kolektiboak, propietate magnetikoak erabiliz, edo fenomeno magnetikoak plasmoiekin. Perspektiba-artikuluaren, halaber, hazten ari den ikerketa-arlo honen etorkizuna aztertzen dugu. Bereziki, aztertzen ditugu efektu magnetooptikoen kontrol osoa lortzeko eta nanoeskalako materialak erabiliz hobetzeko dauden norabide berriak, baita denbora-escala atomikoan eta femtosegundoen azpikoan fenomeno magnetikoak plasmoiekin bideratzeko dauden aukerak ere.

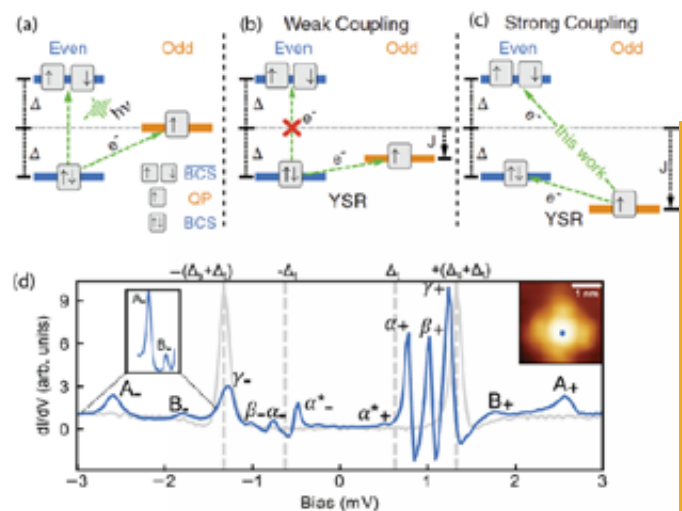


Cooper-en bikoteen kitzikapena spin kuantiko molekular baten bitartez, urrezko film proximitizatu supereroale batean

Physical Review Letters **130**, 136004 (2023)

S. Trivini, J. Ortuzar, K. Vaxevani, J. Li, F. S. Bergeret,
M. A. Cazalilla eta **J. I. Pascual**

Supereroaleek egoera kuantiko exotikoak dituzte, eta horiek teknologia kuantikoetan erabil litezke. Hemen supereroankortasunak eta magnetismoak burdin porfirinaz apaindutako urrezko film mehe proximitizatu batean duten elkarrekintza aztertzen dugu. Tunel-efektuzko espektroskopia erabiliz, erakutsi dugu tunel-elektroi bakarrak Cooper-en bikotea hausteko egoerak kitzika ditzakeela, eta horrek egungo jakintza zalantzan jartzen du. Gure aurkikuntzek bide berria zabaltzen dute fermioien paritate-trantsizioak sistema supereroale hibridoetan probatzeko eta oinarritzko fenomeno kuantikoak hobeto ulertzeko.

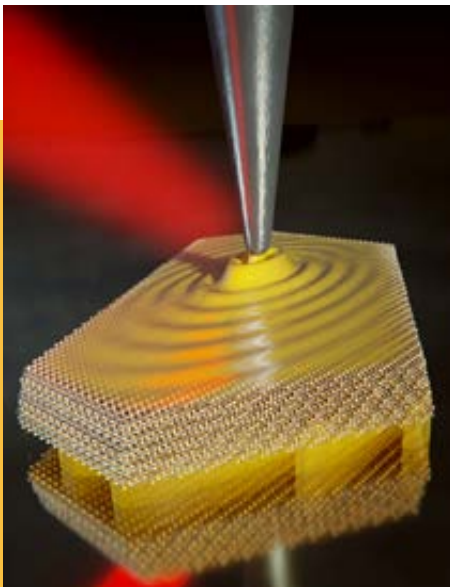


Tetrahertz plasmoi-polaritoi ultrakonfinatu akustiko anisotropiko planoen espazio errealeko behaketa

Nature Materials **22**, 860-866 (2023)

S. Chen, P. L. Leng, A. Konecna, E. Modin, M. Gutierrez-Amigo, E. Vicentini, B. Martin-Garcia, M. Barra-Burillo, I. Niehues, C. Maciel-Escudero, X. Y. Xie, L. E. Hueso, E. Artacho, J. Aizpurua, I. Errea, M. G. Vergniory, A. Chuvilin, F. X. Xiu eta R. Hillenbrand

Plaketa semieroale anisotropiko meheetan barrena plasmoi-polaritoi moduan hedatzen diren THz-uhinak irudikatu eta aztertu ditugu. Plaketa horien uhin-luzerak, THz-uhinek espazio librean dituzten uhin-luzerekin alderatuta, 65 bider txikiagoak dira. Are gehiago, uhin-luzera hedapenaren noranzkoarekin aldatzen da. Halako THz-uhinak erabil daitezke materialen funtsezko propietateak nanoeskanan probatzeko, baita txip barruko THz gailu ultrakonpaktuak garatzeko ere.

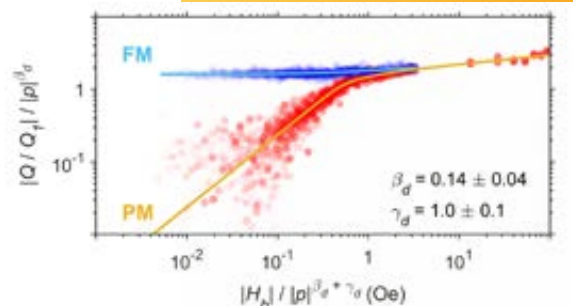
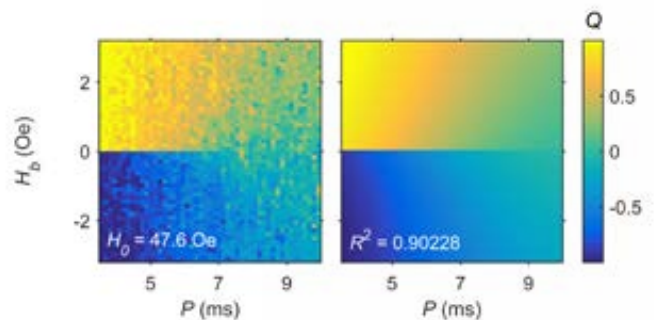


Fase-trantsizio dinamiko magnetikoetako eskalatze kritikoaren behaketa esperimentalak

Physical Review Letters **131**, 116701 (2023)

M. Quintana eta A. Berger

Oreka termodinamikoan dagoen materiaren jokabidearen pareko, fenomeno dinamiko ziklikoak orekarik ezaren edo fase dinamikoaren ikuspegitik deskriba daitezke. Hala eta guztiz ere, halako fase dinamikoaren karakterizazio esperimentalak bidearen hasieran daude oraindik, propietate termodinamikoekin alderatuta. Hemen, fase-trantsizio dinamikoekin lotutako aurrerakuntza esperimental funtsezkoa lortu dugu, haien inguruko eskalatze kritikoa hauteman eta kuantifikatu baitugu lehenbizikoz, eta hori lortzean oinarri sendoa eman diegu lehendik izan ditugun eredu-kalkuluei. Izan ere, esperimentuek bi dimentsioko (2D) Ising ereduaren arabera jokabidea erakutsi dute, aurreko lan teorikoak aurreikusi zuen moduan.

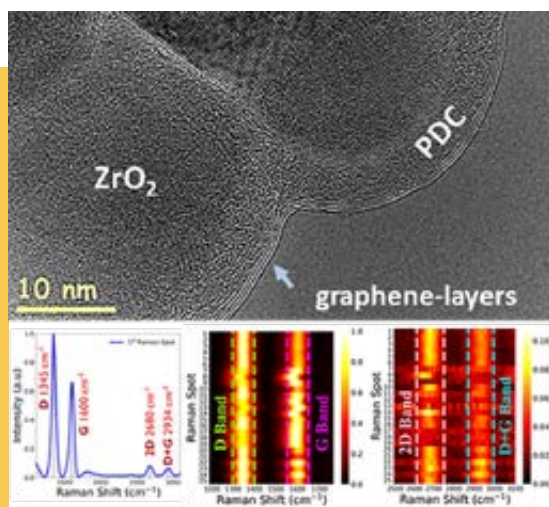


Polimeroen material zeramiko eratorrien estalduren (PDC) azal-grafenizazio termikoki induzituaren *in situ* ikerketa, geruza molekularretan (MLD) jalkitako silizioan oinarrituriko geruza mehe aurrezaramikoetatik abiatuta

Chemistry of Materials **35**, 8092-8100 (2023)

K. Ashurbekova, E. Modin, H. Hano, K. Ashurbekova, I. S. Jankovic, R. Peter, M. Petravic, A. Chuvilin, A. Abdulagatov eta M. Knez

Silizioan oinarrituriko polimeroetatik eratorritako zeramikek (PDC) indar handia dute, gogortasun handia, korrosioaren aurkako babesa eta bero-disipazioa; hori guztia lagungarria da muturreko giroetan erabiltzeko, esaterako, tenperatura altuetan edo plasma kimikoki errektiboko baldintzetan. PDCan karbonoa *in situ* libre eratzea funtsezkoa da haren mikroegitura garatzeko, eta ezaugarri bereziak ematen dizkio. Lan honetan, geruza molekularretan jalkitako silizioan oinarrituriko lehen polimero prezeramiko konformalarekin azala grafenizatzearen fenomenoak jorratzen dugu.

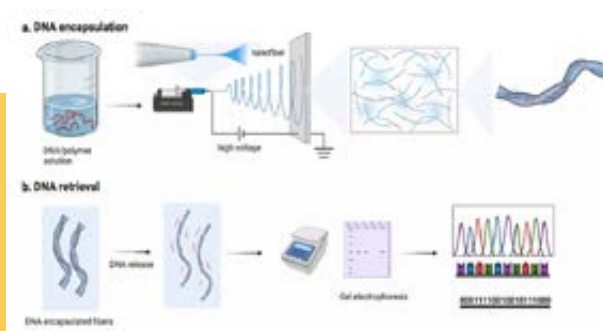


DNAn biltegitururiko datuak, azido nukleikozko zuntz polimero konpositeen bitartez

Materials Today Bio **24**, 100900 (2024)

D. Soukarie, L. Nocete, A. M. Bittner eta I. Santiago

Datu digitalak gordetzeko DNA erabiltzea aukera erakargarria da informazioaren teknologia arruntekin alderatuta, era honetara informazio-dentsitate handiagoa eta bizi-iraupen luzeagoa lortzen baititugu. Hala eta guztiz ere, DNA biltegitururiko bitarteko egoki bat garatzea erronka handia da oraindik oligonukleotidoak segurtasunez artxibatu eta berreskuratu ahal izateko. Lan honetan, azido nukleikozko zuntz polimeriko konpositeak erabiltzea proposatzen dugu, informazio digitala duten oligonukleotidoentzako matrize-material moduan. DNA hainbat zuntz polimerikotan era egonkorrean biltegitururiko lan-fluxu oso bat aurkezten dugu, bi prozesu elektrohodinamiko erabiltzen dituen oligonukleotido txertatuak dituzten nanozuntzak ekoizteko. Tratamendu kimiko ez-arriskutsua erabiliz eta gero PCR amplifikazioaren eta DNAREN sekuentziazioaren bitartez, mezuak eskaerapean berreskura daitezke.



Magnetismoaren kontrol elektrikoa, eremu elektrikoek eta korronteek eragindako bihurtura-momentuaren bidez

Reviews of Modern Physics **96**, 015005 (2024)

A. Fert, R. Ramesh, V. Garcia, **F. Casanova** eta N. Bibes

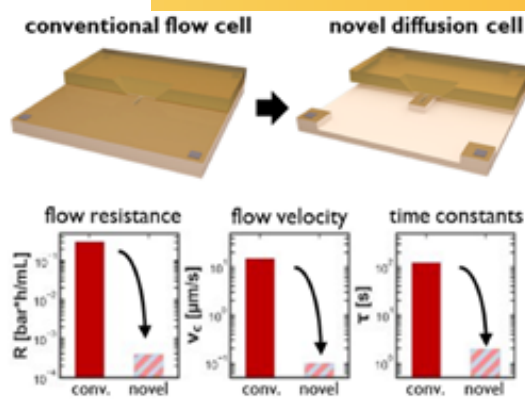
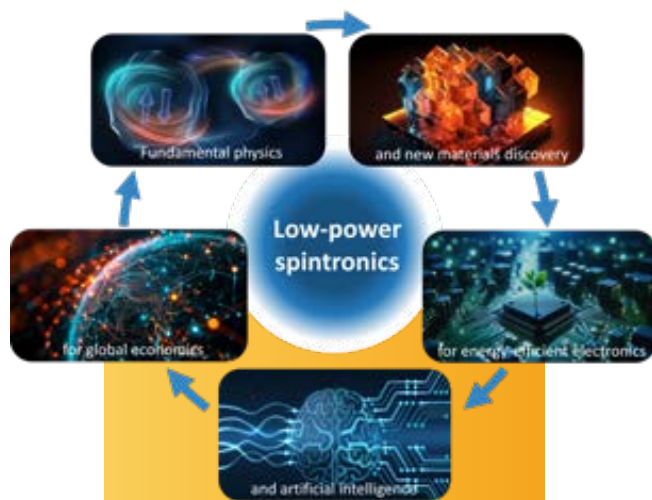
Berrikuspen-artikulu honetan, magnetismoaren kontrol elektrikoan (hala eremu elektrikoaren bidez nola korronteek eragindako bihurtura-momentuaren bidez) gauzaturiko azken aurrerakuntzak jasotzen ditugu. Lehenik eta behin, bi bide horien funtsezko kontzeptuak azaltzen ditugu; gero, haien konbinaketa jorratzen dugu. Ondoren, propietate magnetikoen kontrol elektrikoa hainbat aplikazio-eremutarako menderatzen duten zenbait gailu-sorta aipatzen ditugu, eta oinarritzko fisikan sortzen ari diren bi kontzeptuon inguruko iritziak ematen ditugu, baita materialen zientzian sorturiko joera berriei buruzkoak ere.

Fluxu-erreaktoreetako segundoz azpiko soluzio-trukeen dinamiken bila, fase likidoko transmisio mikroskopia elektronikorako

Nature Communications **15**, 2522 (2024)

S. Merkens, **C. Tollan**, **G. De Salvo**, K. Bejtka, M. Fontana, A. Chiodoni, **J. Kruse**, **M. A. Iriarte-Alonso**, M. Grzelczak, **A. Seifert** eta **A. Chuvilin**

Fase likidoko mikroskopia elektronikoa (LP-EM) iraultzen ari da likidoetan nanoeskalako dinamika behatzeko dugun gaitasuna, inoiz baino zehatzago egin baitezakegu. Izan ere, erreaktore mikrofluidikoen garapenak aukera eman du irtenbide-ingurune kontrolatuak erabiltzeko; hala ere, oraindik desafio handia da jariagaien dinamika bizkor eta fidagarriak erdiestea. Hemen, likido-zelulen (LC) diseinu berria aurkezten dugu, difusiozko garraio hobetuaz baliatzen dena. Txip barruko bypassak ezarri, difusio-zelulak nahasketaren denbora-eskala bizpahiru magnitude-ordenatan hobetzen du eta, beraz, segundoz azpiko soluzio-trukeak posible egiten ditu. Aurrerakuntza honek eraldaketak eragin ditzake nanoeskalako prozesu azkarrak ikastea eta *in situ* emaitzak *ex situ* esperimenduekin lotzean.

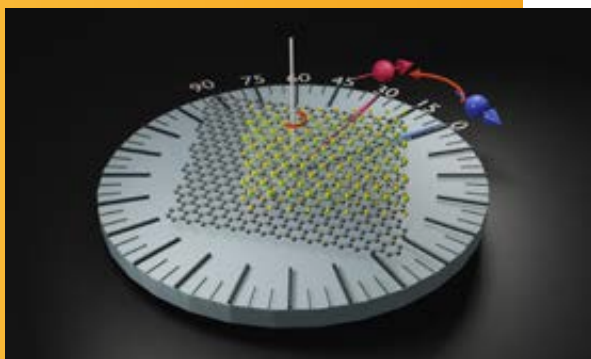


Bihurritze-angeluaren bidez doituriko spin-testura WeS_2 /grafenozko van der Waals heteroegituretan

Nature Materials **23**, 1502-1508 (2024)

H. Yang, B. Martin-Garcia, J. Kimak, E. Schmoranzero, **E. Dolan, Z. D. Chi**, M. Gobbi, P. Nemec, **L. E. Hueso** eta **F. Casanova**

Bihurritzearen ingeniartzak indar handia du van der Waals heteroegituretan propietate elektronikoak modulatzeko. Spinarekin prezesio-esperimentuak eginez, frogatu dugu spin-testura doigarria dela eta spin-kargaren interkonbertsioa bihurritze-angeluarekin lotu dugu WeS_2 /grafenozko heteroegituretan. Bihurritze-angelu jakin batzuetarako, spinaren elektroimomentuarekiko osagai erradial bat detektatu dugu, osagai estandar ortogonalaz gain. Emaiza horiek erakusten dute bihurritze-angeluak spin-testuraren helizitatea alderantzikatu dezakeela eta bihurritze-angeluak WeS_2 /grafenozko heteroegituren spin-orbita propietateetan rol kritikoa erakusten duela.



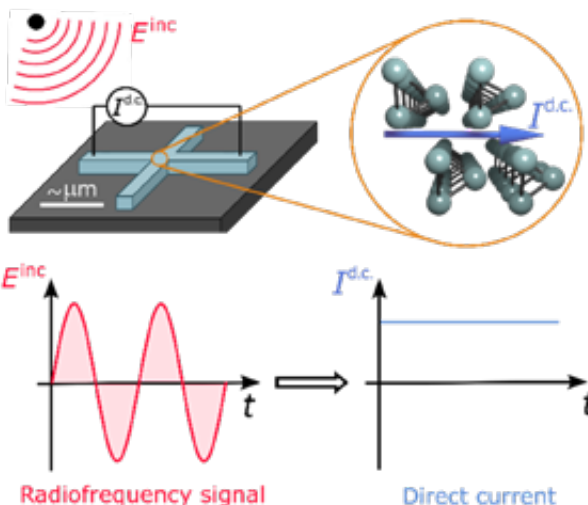
Energia biltzeko mikroeskalako artezketa kiralak

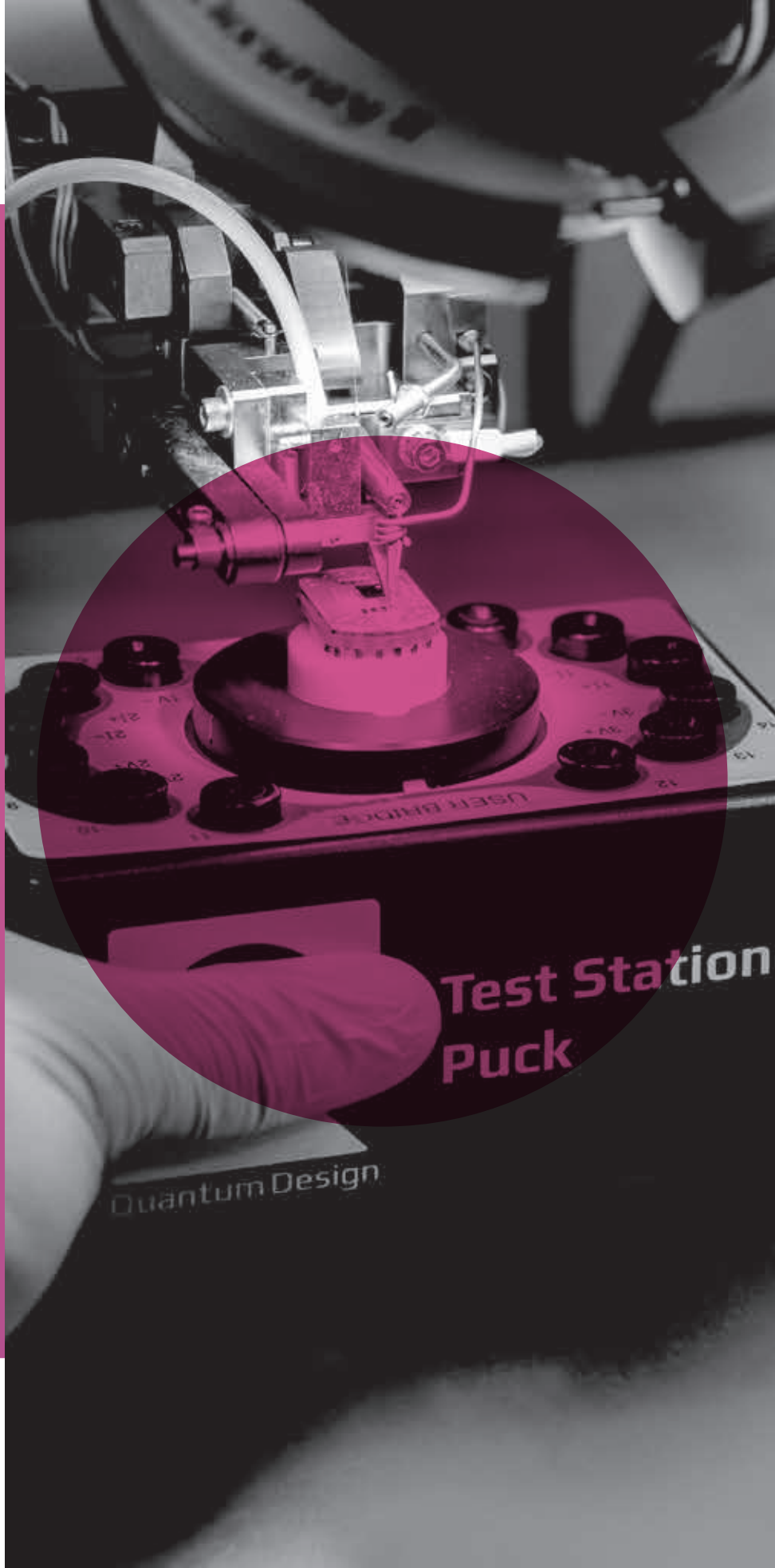
Advanced Materials **36**, 2400729 (2024)

M. Suarez-Rodriguez, B. Martin-Garcia, W. Skowronski, K. Staszek, **F. Calavalle**, A. Fert, M. Gobbi, **F. Casanova** eta **L. E. Hueso**

Haririk gabeko artezgailuek aukera ematen dute gaur egun erabiltzen ari garen Gauzen Internet gailuak elikatzeko, giroko erradiazio elektromagnetikoa erabiliz. Egungo teknologiak Schottky diodoak erabiltzen ditu, baina ez dute emaitza onik ematen maiztasun handiko eta potentzia txikiko seinaleekin. Ondorioz, gailu horiek antenak behar dituzte jasotako seinaleak anplifikatzeko, haien miniaturizazioa mugatuta. Hemen, mikroeskalako artezgailu bat garatu dugu, oso potentzia gutxiko GHz maiztasunekin lan egiten duen kiralitate bakarreko telurioa erabiliz. Horrela, beren kabuz elikatzen diren mikroeskalako gailuak garatzeko bidea zabaltu dugu.

Microscale wireless radiofrequency rectification





**Test Station
Puck**

Quantum Design

ENPRESEKIKO LOTURA

Enpresekiko lotura	34
Kontratupeko ikerketa	35
Aliantzak	36
Startup enpresak	38
Patente-eskaerak	39
Kanpo-zerbitzuak	40

ENPRESEKIKO LOTURA

NanoGUNE en giteen den ikerketaren ustiapena gure jardueraren zutabe garrantzitsua da, 2020an garatu eta ezarri genuen Teknologia Transferentzia Planean jasotzen den bezala.

Ahalegin hau hiru lerro nagusiren bidez gauzatzen dugu: kontratupeko-ikerketa, patenteen lizentzia eta spin-off enpresen sorrera. 2021-2022 aldian, gure kontratupeko ikerketa eta patenteen lizentzia bultzatu genituen bereziki. 2023-2024 aldian, berriz, gure ahaleginak startup enpresa berrien sustapenean zentratu dira.

Nabarmentzekoak dira, bereziki, 2024ko urtarrilean Optec4Life spin-off enpresaren abiaraztea eta Basque Tek Ventures ekimenak babesturiko bi negozio-proposamen berri. Gainera, 2023-2024 aldian Evolgene spin-off enpresaren akzioen gehiengoa Myruns Engineering Sports, S.L. euskal enpresak eskuratu zuen; enpresa honek Irrati-Maiztasun bidezko Identifikazioaren (RFID) teknologia baliatzen du digitalizazio-soluzioen garapenerako.

Ekimen hauek eragin positiboa dute Euskal Herriko jarduera ekonomikoan eta teknologia disruptiboetan oinarrituriko berrikuntza-polo baten garapenaren alde egiten dute. Izan ere, gure helburua da zentroa nazioarteko erreferente bihurtzea ezagutzaren sorreran, baita teknologia-transferentzian ere.

**Patenteen
zorroa**

36

**Lizentziatutako
patenteak**

18

**Spin-off
berriak**

1

**Negozio proposamen
berriak**

2

Quantum Motion-ekin lankidetz estrategikoa



2024ko ekainean, lankidetz-hitzarmena sinatu genuen hardware kuantikoaren garapenean aitzindaria den Quantum Motion scale-up enpresa britainiarrarekin. Hitzarmenaren xedea da nanoGUNE berriki sortu dugun Hardware Kuantiko ikerketa-taldearekin elkarlanean aritzea. Elkarrekin, siliziozko puntu kuantikoak integratuko ditugu siliziozko plataformetan, qubit gisa erabiltzeko konputazio kuantikoan nahiz bestelako teknologia kuantikoetan. Hitzarmen honen baitan, Quantum Motion enpresaren filiala ere sortu dugu Euskal Herrian. Filial horrek egoitza Dorre Kuantikoan izango du, non nanoGUNEren Hardware Kuantiko ikerketa-taldearen laborategiak egongo diren ere bai.

Kontratupeko ikerketa

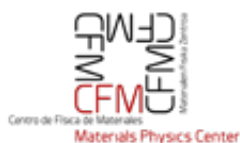
Euskal enpresak



Bestelako enpresak



Ikerketa zentroak eta erakundeak



Aliantzak

Ikerketaren eta industriaren arteko lotura ezin da bakarka eraiki; funtsezkoa da mundu akademikoaren, arduradun politikoen eta industriaren arteko aliantzak sendotzea, gure ezagutza eta teknologia lehiakortasun industrialean, zerbitzu berrietan eta produktuetan isla daitezen.

Basque Tek Ventures, deeptech enpresak sustatzeko ekimen giltzarria

2023-2024 aldian, hiru negozio-proposamen aurkeztu ditugu Basque Tek Ventures programa berriaren barruan, eta guztiak lehenetsi dira.

Basque Tek Ventures Eusko Jaurlaritzak eta SPRIk zuzendutako ekimena da, euskal arrisku-kapital publikoaren laguntzarekin, Basque Research and Technology Alliance (BRTA) eta BICen sarearekin elkarlanean. Helburua da teknologia disruptiboetan (deeptech)

oinarrituriko startup berriak sortzea eta garatzea Euskal Herrian. Lehen deialdia 2023an egin zen.

Basque Tek Ventures programaren esparruan, nanoGUNEk orain arte hiru negozio-proposamen aurkeztu ditu:



Erditzean asfixia perinatala diagnostikatzeko denbora errealeko etengabeko monitorizazio ez-inbaditzaileko gailu medikoa garatzen ari gara.



Enpresa-ekimen honen helburua proteomika eta elikagaien azterketarako plataforma teknologikoa garatzea da



Helburua zelula-terapien jarraipena egiteko plataforma garatzea da.

Negozio-ekimen hauek guztiek izaera berritzailea dute amankomunean, merkatuan dauden hutsune garrantzitsuei erantzuna ematen dietelako.

Hirurek Basque Tek Ventures programaren barruan azelerazio-prozesu baten bultzada jaso dute, aholkularitza espezializatuarekin batera. Optec4Life 2024ko urtarrean sortu zen.

Bioteknologiarako zerbitzuak

i+Med ingeniaritza biomedikoko enpresa da, produktu biomedikoak eta balio erantsi handiko sendagai berritzaileak ikertzen, garatzen eta fabrikatzen dituena. Gure kanpo-zerbitzuen sailarekin elkarlanean ari dira, laginak FTIR eta SEM tekniken bidez karakterizatzeko. Horrela, beren ikerketa- eta garapen-jardueretarako funtsezko informazioa eskuratzen dute.



"Lankidetzak bikaina dago nanoGUNEko lantaldearekin. Lantaldearen euskarri teknikoa eta azpiegiturarako sarbidea oso baliagarriak dira gure proiektuak garatu ahal izateko".

Marta Castilla
Proiektu-kudeatzailea



Material berriak energia garbi baterako

Nordex Energy Spain aerosorgailuen fabrikatzaile nabarmena da, mundu osoko produktu eta zerbitzuak hornitzen baititu planeta garbiago eta jasangarriago baten alde. NanoGUNE eta Nordex arrakastaz ari dira elkarlanean, haize paletan erabilitako material konposatuen azterketa fisiko zein kimikoan.



"Gure ahalegin bateratuek, besteak beste, materialen bateragarritasunari, epe luzerako egonkortasunari eta zuntzez indarturiko ijezketen kalitateari buruzko ezagutza baliotsuak dakartzate, bereizmen handiko irudi-teknikak erabiliz".

Sergio H. Díaz-Valdés
Senior Engineer



Kluster eta plataforma industrial eta teknologikoekiko harremana



Startup enpresak

Spin-off berria: erditze seguruago baterako teknologia

2024ko urtarrilean gure zazpigarren spin-off enpresa sortu genuen: Optec4Life. Enpresa hau hipoxia perinatala diagnostikatzeko gailu medikoa garatzen ari da, erditzeetan denbora errealeko etengabeko monitorizazio ez-inbaditzaile bidez ospitaleetan erabiltzeko. Horri esker, zesarreak saihestuko dira eta emaitza perinatalak hobetuko dira.

Teknologia disruptibo hau Biogipuzkoa Euskal Osasun Ikerketa Institutuarekin elkarlanean hasi zen, garai hartan merkatuan zegoen hutsune bati aurre egiteko. Gure teknologia patentatu genuen eta orain gailua merkaturatzeko garapen-fasean gaude. Gailuak ez du soilik oxigeno-ezaren jarraipen ez-inbaditzailea ahalbidetuko; beste bizi-seinale fisiologiko batzuk ere jarriko ditu eskura erditzean zehar.

Optec4Life enpresa garatzen ari den gailuak Raman espektroskopia du oinarri eta bi osagai ditu: Raman zunda espezifiko, batetik, eta ikaskuntza automatikoko algoritmoak, bestetik. Algoritmoek aldaketa edo anomalia fisiologikoen koadro kliniko orokorra kontuan hartzen dute.

Gure teknologiak aintzatespen ugari jaso ditu: finalista izan zen European Technology Platform on Nanomedicine (ETPN) plataformaren 2020 urteko "Pitch me up" programan eta plataforma bereko HealthTechTAB

ekimenean; finalista izan zen BBK Venture Philanthropy ekimenean 2020 urtean; EHUK antolaturikoko Manuel Laborde sariaren irabazlea izan zen 2020ko edizioan; "Intrapartum monitoring" izeneko gure proiektua balorizazio kualitatiboko azterlan batean parte hartzeko hautatua izan zen, eta Txekintek-Ekintzaile laguntza jaso zuen BIC Gipuzkoaren eskutik.



Myruns enpresa Evolgene Genomics-en bazkide nagusi

2023ko ekainean, Myruns Engineering Sports, S.L. (Myruns) –irati-maiztasun bidezko identifikazioa (RFID) oinarri duen euskal enpresak– Evolgene Genomics gure spinoff-aren %80 eskuratu zuen. Eragiketa honi esker, Evolgene Genomics spinoff-ak biomasen tratamenduan, balio erantsi handiko biomaterialen garapenean eta energia garbien ekoizpenerako belaunaldi berriko bioerregaien ekoizpenean sakondu ahal izango du.

Biotech Foods: haragi landatuaren ekoizpen-azpiegitura berria Donostian

2017an nanoGUNEn sortutako Biotech Foods enpresak 11.000 m²-ko azpiegitura pilotua inauguratu du Donostiako Eskuzaitzetan, haragi landatua ekoizteko eta merkaturatzeko helburuarekin. Instalazio honek I+G jarduerak eta ekoizpen-prozesurako ekipamendua hartzen ditu, eta enpresari produktua merkatura laster ateratzeko aukera emango dio.

Gaur egun, Biotech Foods enpresak 50 profesional baino gehiago ditu (biologoak, biokimikariak, bioteknologoak, prozesu-ingenieriak eta zelula-kultibo espezialistak barne), eta epe laburrean 100 langile baino gehiago izatera iristea du helburu.

2023-2024 aldian egindako patente-eskaerak

MATERIALAK

Masa handiko ioientzako azelerazio-unitatea eta masa handiko ioien detektagailua

R. Blick, R. Zierold eta S. Haugg

Lehentasun-data: 2023/02/22

Fase likidoko transmisio mikroskopia elektronikorako fluxu-zelulak eta metodoak

A. Chuvin, S. Merckens, C. Tolan eta M. Grzelczak

Lehentasun-data: 2023/07/24

Azido nukleikozko zuntz-material konpositea, datuak biltegitratzeko

I. Santiago eta A. M. Bittner

Lehentasun-data: 2023/08/04

Peptido-zuntz elektroirundu motzen egituraren karakterizazioa ESEM eta AFM bidez

M. Reches, A. M. Bittner eta K. Mitropoulou

Lehentasun-data: 2023/09/08

Jariagaien sentzore optiko bat eta jariagaien sentzore optikoen antolaketa bat

F. Koppens, S. Castilla, V. Pusapati, R. Hillenbrand eta A. Bylinkin

Lehentasun-data: 2024/06/03

OSASUNA

Zelulak kultibatzeako sistema, Raman espektroskopiako irudigintzarako optimizatua

J. Plou, E. Lopez, A. Seifert, S. Merckens eta M. Marquez

Lehentasun-data: 2024/04/25

TEKNOLOGIA KUANTIKOAK

Sistema eta metodo supereroalea Cooper-en bikote kuantikoentzat elektronika eta diodo supereroaleetan

J. I. Pascual, S. Trivini eta J. Ortuzar

Lehentasun-data: 2024/10/05

Datuak DNAn biltegitratze aldera

Dagoeneko garatzen ari gara patentez babestutako gure teknologia —informazio digitala duen DNA biltegitratzeko material berrietan oinarritua—, Europar Batasunaren (EB) EIC Pathfinder proiektuaren esparruan, nanoGUNEren koordinaziopean eta Alemaniako Eurofins Genomics enpresarekin batera. Enpresa hori DNAREN sintesiaren eta sekuentziazioaren arloko korporazio europar nagusietakoa da.

Hardware kuantikoa manufacturatzeko jabetza intelektuala

Patente-eskaera batek babesten du geuk diseinaturiko gailu kuantiko bat manufacturatzeko prozesua, teknologia kuantikoen garapenarekin dugun konpromisoaren erakusgarri.

Kanpo-zerbitzuak

Kanpo-zerbitzuen sailak gure ezagutza eta abangoardiako azpiegitura jartzen ditu enpresa industrial eta teknologikoen berrikuntza-prozesuen zerbitzura. Sailaren jardura nagusiak hiru arlotan biltzen dira:



Mikroskopia elektronikoa

Materialen mikroegituraren nahiz nanoegituraren ulermen zehatzak aukera ematen du ezagutzan oinarrituriko ekoizpen-prozesuak garatzeko eta kalitate-kontrol hobeak ezartzeko. Horrela, zehaztapen zorrotzak betetzen dituzten materialak eta produktuak lor daitezke, denboran zehar errendimendu eta fidagarritasun egonkorra bermatuz. Mikroskopia elektronikoak, gainera, aplikazio zientifiko ugari ditu: ikertzaileei materialen funtsezko propietateak aztertze eta materialen zientzia, nanoteknologia edo bioteknologia bezalako arloetan muga berriak aztertze aukera ematen die.



Nanofabrikazioa

Geruza mehen fabrikazio-zerbitzuek aukera eskaintzen dute hainbat materialez (metalak, erdieroaleak, dielektrikoak...) osaturiko geruzak hazteko, lodiera zehatzarekin eta substratu-mota ezberdinetan. Bestalde, gure nanoegituratze-zerbitzuek nanoeskalako egiturei forma ematea ahalbidetzen dute. Sentsore kimiko eta biosentsoreetarako nanomintzak, mikrofluidikarako patroiak eta gailu elektronikoak fabrikatzen ditugu. Horrez gain, mikroskopia eta beste sistema batzuen kalibraziorako eta kalitate-kontrolerako lagin estandarrak ekoizten ditugu.



Karakterizazio fisiko eta kimikoa

Nanoeskalako karakterizazio kimikoko zerbitzuak eskaintzen ditugu, s-SNOM, RAMAN, EDX eta EELS tekniketan oinarrituak, bai eta banda zabaleko laser infragorri monokromatikoetan ere. Duela gutxi, gasak iragazteko fabrikaturiko mintz polimerikoen ezkutuko propietateak identifikatu ditugu eta, horri esker, belaunaldi berriko geruzak garatu ahal izan ditugu, aurrekaririk gabeko errendimenduarekin. Halaber, punta-puntako tresneria zientifikoa erabiliz (PPMS, lau puntako zundak...) gailuen eta materialen propietate elektrikoak eta magnetikoak aztertzen ditugu, azken erabiltzailearentzat laginen jokabidea eta propietateak zehazteko.

A close-up photograph of a young man with dark hair, wearing a dark shirt, looking intently at a complex industrial machine. The machine is made of polished metal and features various pipes, valves, and a cylindrical component with a red label that says "VACUUM". The background is a blurred laboratory or industrial setting with white panels and a whiteboard.

*Negozio-munduarekin lotura
kontratupeko-ikerketaren,
patenteen lizentziaren eta
spin-off enpresen sorreraren
bidez lortzen da*



KOMUNIKAZIOA ETA ZABALKUNDEA



Dibulgazio-programa	44
Hedabideetan	46
Biltzarrak	48
nanoGUNE komunitatea	50

Komunikazioa eta zabalkundea

Berdintasunezko kultura zientifikoa sustatzea dugu helburu, etorkizuna modu jasangarrian eraikitzeko gai den gizarte kritikoa garatu dadin. Horretarako, zientzia-dibulgazioko jarduera, ekitaldi eta proiektu ugariaren antolaketan eta sustapenean parte hartzen dugu, publiko zabal eta askotariko batengana iritsiz.

25

Dibulgazio-ekitaldi eta proiektu

38 800

Parte-hartzaile

Passion for Knowledge - Topaketak

Donostia International Physics Centerrekin lankidetzan, Passion for Knowledge zientzia-jaialdiaren 2023ko edizioan parte hartu genuen. Parte hartu genuen, bereziki, "top@DIPC - Zientziarekin solasean!" izeneko topaketaren antolaketan, non bigarren hezkuntzako ehunka ikaslek Nobel saridunak eta lehen mailako zientzialariak ezagutu zituzten eta haiekin zuzenean hitz egiteko aukera izan zuten. Jarduera honek ikasleen interesa piztu zuen zientziaren arlo ezberdinetan eta hurbilketa informala bezain inspiratzailea eskaini zien.



Eskola bisita programa

Urte osoan



Otsaila



Apirila



Maitza



Ekaina



Passion For Knowledge



Urria



EHU

Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

Azaroa

ZientziaAstea



ITSASAMPLE erakusketa

2024ko urriaren 8tik azaroaren 9ra Donostiako Aquariumean ikusgai egon zen ITSASAMPLE erakusketak itsas bizitzaren edertasun ezkutua erakutsi zuen nanoGUNEko Mikroskopia Elektronikoko ikerketa-taldeak hartutako irudi harrigarrien bidez. Erakusketak abangoardiako mikroskopia-teknologiaren bidez itsas-organismoen xehetasun korapilatsuak azaldu zituen, hala nola arrain-ezkatak eta otarrain-atzaparren harizpiak.

Proiektu hau Aquariumak eta nanoGUNEk elkarlanean gauzatu zuten, Plentziako Itsas

Estazioaren (PiE-UPV/EHU) ekarpenekin irudiak aztertu eta interpretatzeko. Bisita gidatuak eta familientzako jarduerak ere egin ziren, bisitarien parte-hartzea eta mikroskopia aurreratuari zein itsas biologiari buruzko ezagutza sakontzea bultzatuz.

Oksana Yurkevich nanoGUNEko espezialista izan zen erakusketako irudi gehienak hartzeaz eta postprozesatzeaz arduratu zena.



Emakumeek fisikan duten lidergoari buruzko elkarrizketa

2024ko Espainiako Fisika Elkartearen Biurtekoan elkarrizketa berezi bat antolatu genuen Ursulla Keller (ETH Zurich) eta Irene Abril (Cambridgeko Unibertsitatea) fisikariek. Solasaldian zehar zientzian

berdintasuna lortzeko erronkak, datuen azterketa eta estrategia instituzionalak jorratu ziren, arreta berezia jarritz gizonezko aliatuen rola eta lidergo-eredu integratzaileen garrantzian.



Biltzarrak

SPEAR

Data: 2023ko martxoaren 20-22

Lekua: Donostia

Zuzendariak: Luis Hueso eta Fèlix Casanova

NanoRemedi

Data: 2023ko apirilaren 20-21

Lekua: Donostia

Antolatzaileak: Alexander Bittner (Zuzendaria), Matteo Bottiglieri eta Konstantina Mitropoulou

Eremu Hurbileko Nanoskopia Optikoa

Data: 2023ko ekainaren 6-9

Lekua: Donostia

Zuzendariak: Rainer Hillenbrand eta Monika Goikoetxea

"2D materialak spintronikarako" Mintegia Europako Fisika Elkartearen Materia Kondentsatuaren Sailaren Biltzarrean (CMD30)

Data: 2023ko irailaren 4-8

Lekua: Milan (Italia)

Antolatzaileak: Jagoda Sławińska, Christian Rinaldi eta Fèlix Casanova

SPRING

Data: 2023ko iralaren 18-20

Lekua: Donostia

Zuzendariak: José Ignacio Pascual eta Thomas Frederiksen

Berdintasuna, Zientzia eta Teknologian: paradigma aldaketa baten alde

Data: 2023ko urriaren 23-24

Lekua: Donostia

Komite zientifikoaren kidea: Itziar Otegui



Dynamo bigarren eskola: Nanoplasmonika eta bere Aplikazioak

Data: 2024ko apirilaren 23-25

Lekua: Birtuala

Antolatzaileak: Paolo Vavassori eta Nageswar Sanamreddy

Mikrorrobotak irudigintzan: klinikarako bidean al gaude? (I-II), MARSeko saioa (Manipulazio, Automatizazio eta Robotika Eskala Txikietan Nazioarteko Biltzarra)

Data: 2024ko uztailaren 1-5

Lekua: : Delft (Alemania)

Antolatzaileak: Mariana Medina-Sánchez, Veronica Lacovacci eta Salvador Pané

Teknologia kuantikoetarako material eta metodoak: Espainiako Fisika Errege Elkartearen Biurteko Kongresuaren Sinposioa

Data: 2024ko uztailaren 16-18

Lekua: Donostia

Antolatzaileak: Hermann Suderow, Edwin Herrera, Katerina Vaxevani, José Ignacio Pascual eta Javier Aizpurua

MEMS Optikoen eta Nanofotonikaren Nazioarteko Biltzarra

Data: 2024ko uztailaren 28 - abuztuaren 1

Lekua: Donostia

Zuzendaria: Andreas Seifert



"Karka eta spinen garraioa simetria baxuko material magnetiko topologikoetan" Mintegia Europako Fisika Elkartearen Materia Kondentsatuaren Sailaren Biltzarrean (CMD31)

Data: 2024ko irailaren 2-6

Lekua: Braga (Portugal)

Antolatzaileak: Sofia Ferreira, André Pereira, Luis Hueso, Ivan Vera-Marun, Tatiana Rappoport, Sroj Dash eta Carmine Ortix

"Orbitronika - Momentu angeluar orbitalen manipulazioaren ahalmena arakatzen" Mintegia Europako Fisika Elkartearen Materia Kondentsatuaren Sailaren Biltzarrean (CMD31)

Data: 2024ko irailaren 2-6

Lekua: Braga (Portugal)

Antolatzaileak: Tatiana Rappoport, Félix Casanova, Aurelien Manchon eta José García

nanoGUNE komunitatea

Gure komunitatea hazten doan heinean, elkarrekin jarraitu nahi dugu. Helburu horrekin, hainbat jarduera eta ekimen antolatzen ditugu urtean zehar.

2023ko urtarrilaren 30a

**Doktoretza Ikasleen Mintegia
2023 – Zientzia eta Zabalkundea**

2024ko urtarrilaren 26a

**Doktoretza Ikasleen Mintegia
2024 – Nanosukaldaritza**

2023ko abenduaren 18a

2024ko abenduaren 19a

Urte Berriaren ospakizuna

**PhD Viva
ospakizunak**

Gure doktoretza ikasleek tesia defendatzen dutenean topaketa bat antolatu oi dugu elkarrekin ospatzeko.



Ikasle Ohien Sarearen ekimenaren barruan, lehenago nanoGUNEan lan egin duten bost profesional gonbidatu ditugu beren ibilbide profesionala gure egungo taldearekin partekatzerara. Helburua da zentrua utzi zutenetik egindako bidea eta metaturiko esperientzia gure egungo ikertzaileei ezagutaraztea, hazkunde profesionalaren inguruko beren ikuspegia eskainiz.

Gonbidatuak:

- **Amilcar Bedoya**, ICMol (Espainia)
- **Nicolò Maccaferri**, Umeå University (Suedia)
- **Patricia Riego**, Industrial Furnaces eta Mondragon Unibertsitatea (EAE)
- **Lorenzo Fallarino**, CIC energiGUNE (EAE)
- **Nerea Ontoso**, Connect Group (EAE)



2023ko
urtarrilaren
30a



2024ko
urtarrilaren
26a



2024ko
abendua



PhD Viva
ospakizunak



ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA, LANBIDE

Doktoretza-tesiak 54

Ibilbide profesionala 56
eraikitzen

Lehen urratsak

Ikastetxeentzako bisitak

Gure ate irekien politikari jarraituz, bigarren hezkuntzako eta unibertsitateko ikasleei nanozientziako ikerketa gertutik ezagutzeko aukera ematen diegu. 2023-2024 epealdian, institutuko 150 ikaslek bisitatu zuten nanoGUNE.

Udako praktikak

Urtero, unibertsitateko hirugarren eta laugarren mailako ikasleei zuzendutako udako praktiken programa eskaintzen dugu. Parte-hartzaileek bi hilabeteko ikerketa-proiektua garatzen dute gure laborategietan. 2023-2024 epealdian, 23 ikaslek parte hartu zuten programan.

Neguko eskola

NanoGUNEko Neguko eskola gradu eta masterreko ikasleei zuzenduta dago. Hitzaldi akademikoak, zeharkako gaitasunak lantzeko prestakuntza-saioak eta laborategiko praktikak biltzen ditugu. 2023-2024 epealdian, 46 ikasle hautatu genituen neguko eskolan parte hartzeko.

Gradu eta master tesiak

Hainbat unibertsitaterekin eta master-programa ofizialekin ditugun lankidetzak-hitzarmenen bidez, gure zentroan gradu eta master tesiak egiteko aukera eskaintzen dugu. Bereziki, lankidetzak estua dugu Euskal Herriko Unibertsitateko master programekin. Urtero master beken deialdia egiten dugu. 2023-2024 aldian, nanoGUNE 10 gradu amaierako lan eta 6 master tesi burutu ziren.



Doktoretza-tesiak

Doktoretza-proiektuak eskaintzen dizkiegu fisika, kimika, biologia, ingeniari-tza eta materialen zientzietan graduaturiko ikasleei. Lankidetzat estua dugu, bereziki, Euskal Herriko Unibertsitateko Nanoegituren eta Material Aurreratuen Fisika doktoretza-programarekin (Physics of Nanostructures and Advanced Materials – PNAM). 2024 urtearen bukaeran, 55 doktoretza-tesi garatzen ari ziren nanoGUNen eta, gainera, beste 9 doktoretza-tesi kozuzentzen ari ginen Euskal Herriko beste ikerketa-zentro edo unibertsitateetan.

2023-2024 epealdian bukatutako tesiak

Iker Ortiz de Luzuriaga

2023ko martxoaren 3a - UPV/EHU

Eskala handiko eta eskalatze linealeko mekanika kuantikoko simulazio konputazionalak, DNA G-kuadruplexuak eta horiek molekula txikiekin dituzten elkarrekintzak ezaugarritzeko

Zuzendaria: Adrià Gil eta Xabier López

Stefano Trivini

2023ko ekainaren 16a - UPV/EHU

Supereroankortasuna nanoeskalen manipulatzeko magnetismoaren eta hurbiltasun-efektuen bidez

Zuzendaria: José Ignacio Pascual

Mikel Quintana

2023ko uztailaren 17a - UPV/EHU

Fase-trantsizioak nanoeskalen diseinaturiko geruza mehe magnetikoetan

Zuzendaria: Andreas Berger

Maria Barra

2023ko irailaren 21a - UPV/EHU

Argiaren eta materiaren arteko elkarrekintzarako egituren mikro eta nanofabrikazioa

Zuzendariak: Luis Hueso eta Rainer Hillenbrand

Stefan Merkens

2023ko azaroaren 3a - UPV/EHU

Kontrolaturiko masa-garraioa fase likidoko transmisio mikroskopia elektroniko kuantitatiborako

Zuzendariak: Andrey Chuvilin eta Marek Grzelczak

Isabel Arango

2023ko azaroaren 27a - UPV/EHU

Spinetik kargarako korrante interkonbertsioa hautseztapenez jalkitako erresistentzia handiko bismuto seleniuroan

Zuzendariak: Fèlix Casanova eta Luis Hueso

Gabriele Botta

2024ko urtarrilaren 29a - UPV/EHU

Nikelean oinarritutako nanoegituren gunearen araberrako hazkunde hautakorrek mekanismoak kontrolatzen, geruza atomikoen jalkitzearen eta geruzen aurretiko txantiloiketaren bidez

Zuzendaria: Mato Knez

Carlos Maciel

2024ko otsailaren 9a - UPV/EHU

Argiaren eta materiaren arteko nanoeskalako elkarrekintzak ikertzen, elektroiz azkarren eta eremu hurbileko zunda optikoen bidez

Zuzendariak: Rainer Hillenbrand eta Javier Aizpurua

Andrei Bylinkin

2024ko maiatzaren 16a - UPV/EHU

Argiaren eta molekulen arteko elkarrekintzen polarizazioz hobetutako eremu urruneko eta eremu hurbileko azterketa

Zuzendaria: Rainer Hillenbrand

Matteo Menniti

2024ko uztailaren 12a - UPV/EHU

Kitzikapen fototermalaren eta nanoegitura magnetikoen sareen bidezko logika nanomagnetikoa

Zuzendaria: Paolo Vavassori

Divya Virmani

2024ko abenduaren 20a - UPV/EHU

Infragorrien bidezko nanoirudigintza eta nanoespektroskopia ingurune likidoetan

Zuzendaria: Rainer Hillenbrand

Ibilbide profesionala eraikitzen

Mintegiak

Astero antolatzen ditugu mintegi irekiak, nanoGUNEko langileek zein kanpoko hizlari gonbidatuek ematen dituztenak. Mintegi horiek guztiak nanoGUNEan egiten dira eta komunitate zientifiko osoari irekita daude, etengabeko ikaskuntza, diziplina arteko ezagutza-trukea eta harremanak sustatuz eta sendotuz.

Hizkuntza-ikastaroak

Euskara eta gaztelania ikastaroak eskaintzen ditugu langile guztientzat.

Outplacement

Tokiko industrian jarraitu nahi duten langileei birkokatze-zerbitzua eskaintzen diegu, lan-merkatura egokitzeko laguntza emanez.

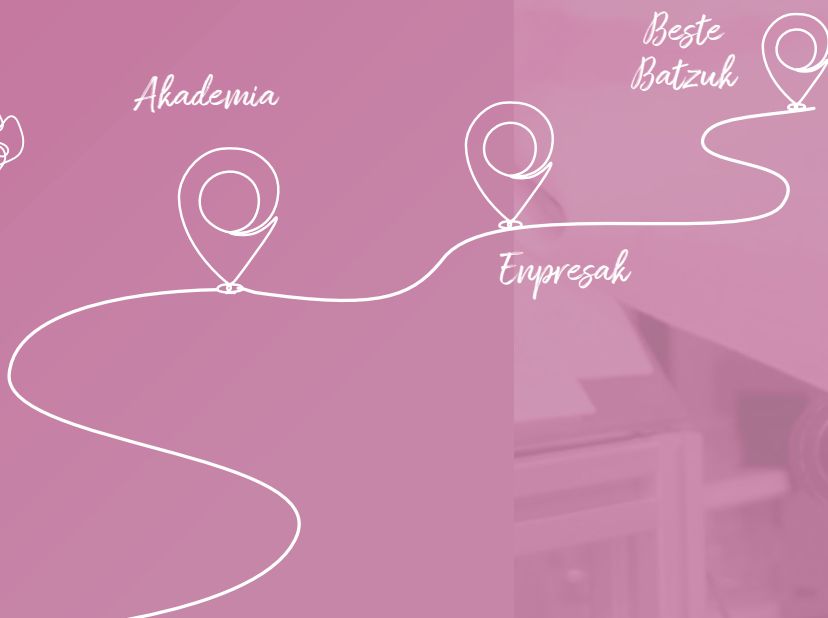
NanoGUNEan konpromisoa hartzen dugu gure lantaldearen garapen profesionalan laguntzeko, esparru akademikoan nahiz industrian, goi-mailako prestakuntza eta aukerak eskainiz.

Emakume zientzialarien mentoretza-programa

Programa honen bidez, emakume ikertzaile gazteei beren helburu profesionalak definitzen eta horiek lortzeko aukerak aztertzen laguntzen zaie. Epealdi honetan, 10 doktoretza-ikaslek parte hartu dute programan.

Enpresa-kultura zientzialarien trebakuntzan

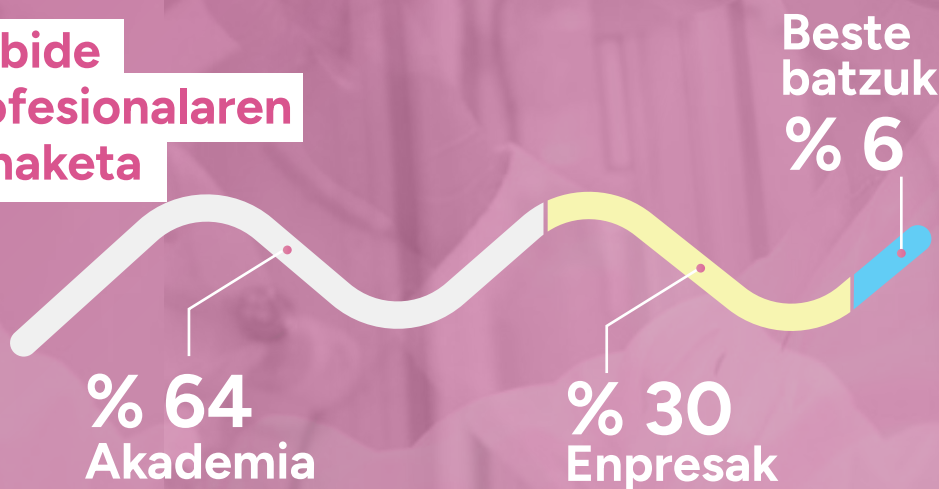
Programa honek gure ikertzaile gazteen enpresa-kultura indartzea du helburu, industria-mundurako sarrera errazteko. Prestakuntzak gai hauek lantzen ditu: ahozko komunikazioa, ekintzailatza eta akademiatik industriara igarotzeko beharrezko gaitasunak.



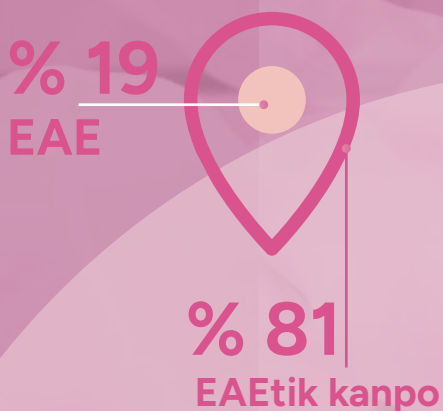
NanoGUNE ikerketa-zentroa izanik, doktoretza-ikasleek eta doktoretza ondoko ikertzaileek 3-5 urteko egonaldiaren ondoren beren ibilbide profesionala beste erakundeetan segitu behar dute. Horregatik, haien garapen profesionala monitorizatzen dugu.

Lurralde-mugikortasuna handia da, espero bezala; baina datuek erakusten dute fluxu positiboa dugula: Euskal Herrira erakartzen ditugun ikertzaileak gehiago dira Euskal Herriatik beste herrialde batzuetara doazenak baino. Gainera, gero eta maizago ari gara maila altuko langileak tokiko enpresetara transferitzen, industriaren gaitasun teknologikoa indartuz.

Ibilbide profesionalaren banaketa



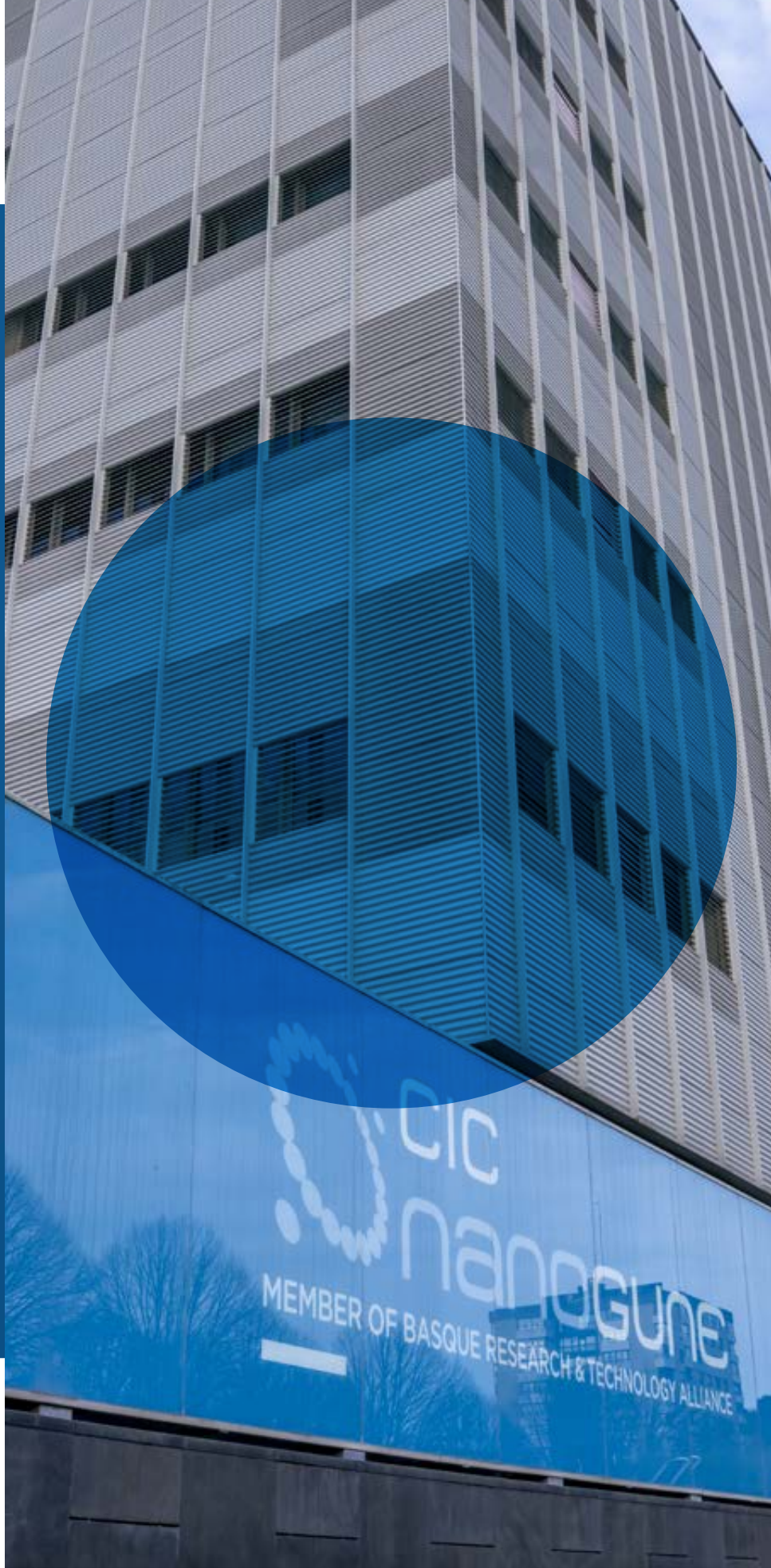
MUGIKORTASUNA (Jatorria)



MUGIKORTASUNA (Helmuga)



Ehuneakoak pre-doc, post-doc eta fellow ikertzaileen datuen baturari dagozkio.



cic
nanogune
MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE

EGITURAKETA

ETA FINANTZIAZIOA

Egituraketa 60

Finantziazioa 62

Aliantzak 63

Antolaketaren zenbait alderdi 64

Lantaldea zenbakitan 65

Egituraketa

Baliabideen eta pertsonen kudeaketa eraginkorra funtsezkoa da edozein erakundetan, are gehiago taldeak, proiektuak eta finantzaketa-iturriak etengabe aldatzen direnean. Horrela gertatzen da nanoGUNEn, non ikerketa-taldeen jarduerari laguntzeko talde tekniko eta kudeaketa-talde

eskarmentuduna dugun gure misio nagusia betetzeko: lehen mailako nanozientzia ikerketa egitea Euskal Herriko lehiakortasun ekonomikoa handitzeko xedez.

Gobernantza

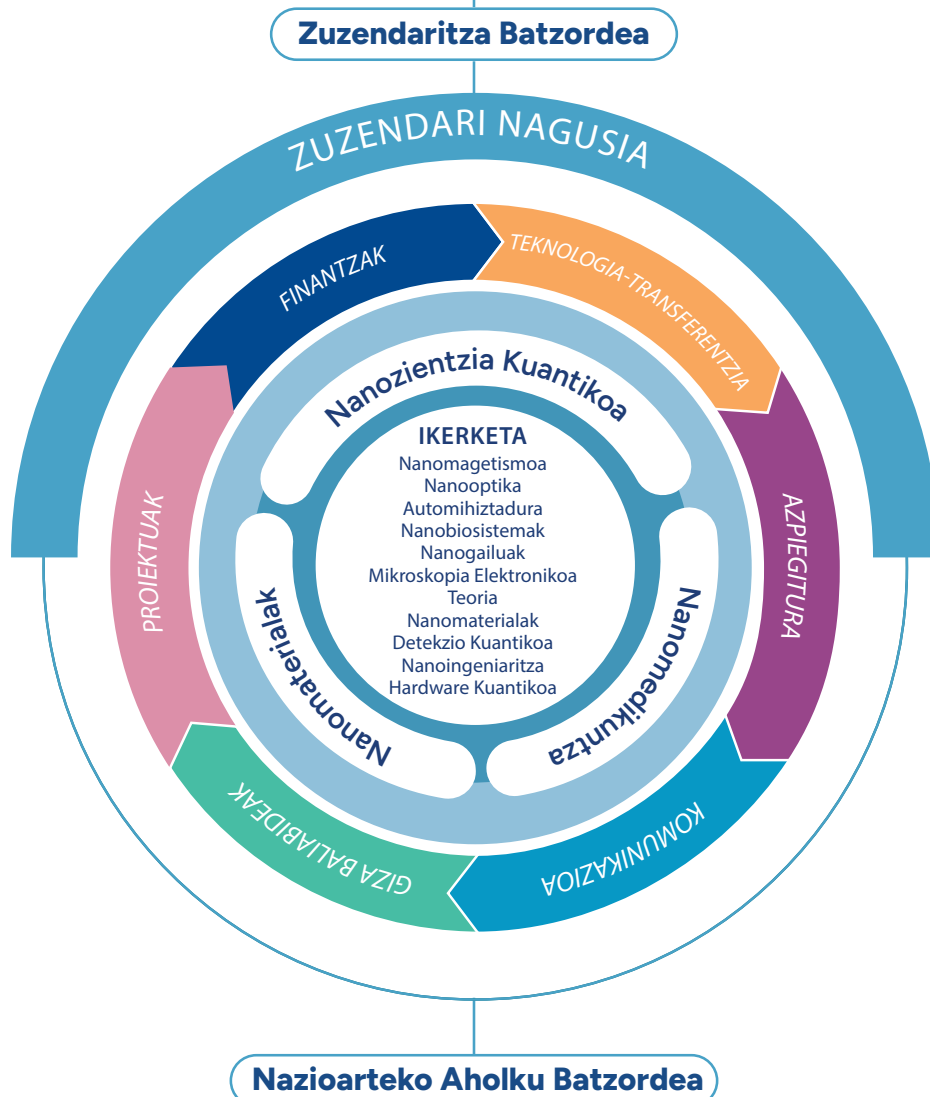
NanoGUNE irabazi asmorik gabeko elkarte da, Eusko Jaurlaritzak 2006an sustatua eta 2009an ofizialki inauguratua.

Zuzendaritza Batzordea, bazkide guztiek osatuta, zentroaren kudeaketa orokorraren arduraduna da. Horrez gain, Nazioarteko Aholku Batzordeak – zientzialari eta profesional entzutetsuek osatua – zentroak hartu beharreko orientazioari buruzko aholkua ematen digu.



"NanoGUNEK zeregin garrantzitsua bete du beti Euskal Herria teknologia berrien abangoardian kokatu dadin, gaur egun konputazio kuantiko eta nanomedikuntzaren arloetan batez ere."

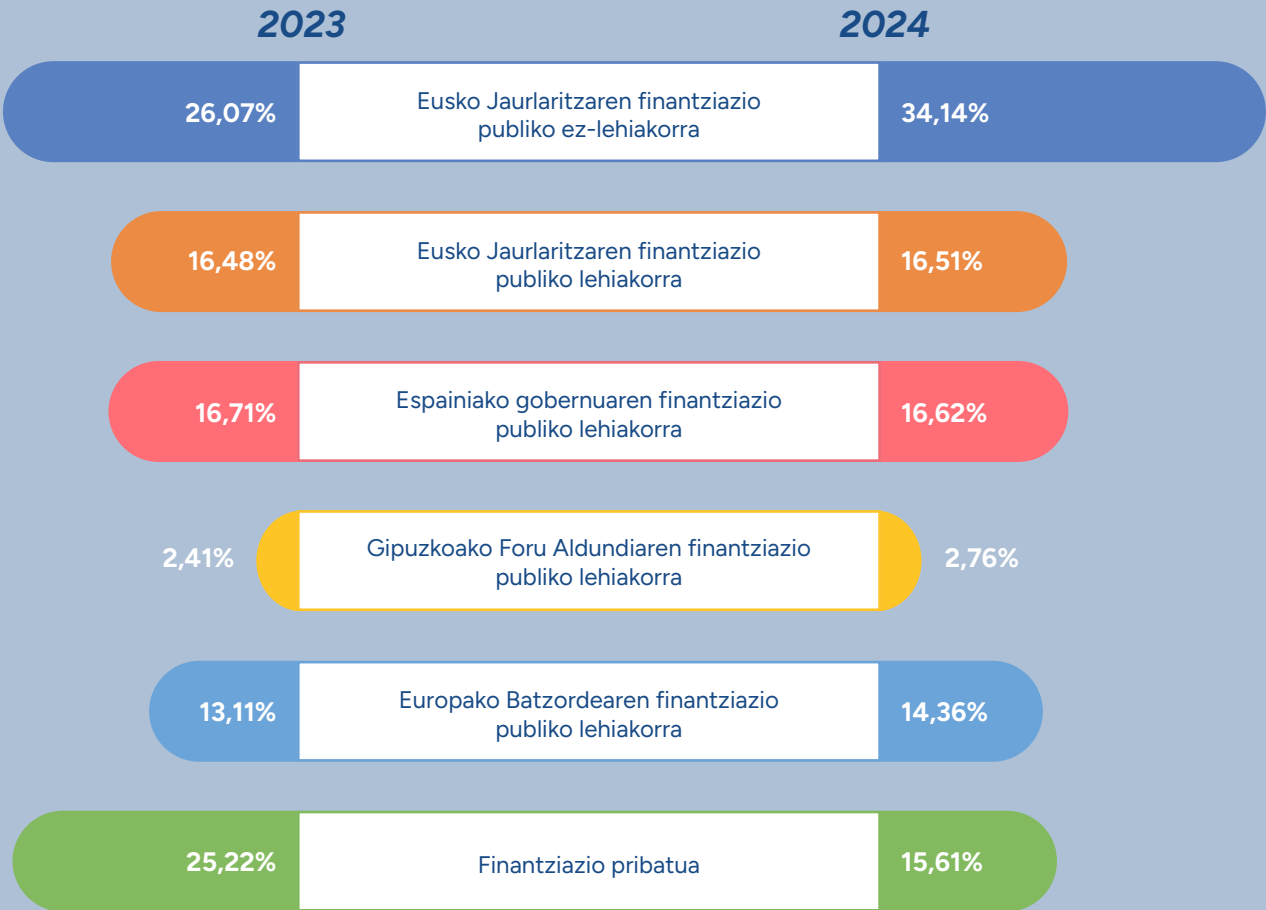
*Javier Martínez-Ojinaga
CIC nanoGUNeko Presidente
CAFeko kontseilari delegatua*



Prof. Sir John Pendry, Lehendakaria, Imperial College, London (Erresuma Batua)
 Prof. Anne Dell, Imperial College, London (Erresuma Batua)
 Prof. Jean-Marie Lehn, 1987ko Kimikako Nobel sariduna, Strasburg University (Frantzia)
 Dr. José Maiz, Intel Fellow, Oregon (AEB)
 Prof. Emilio Méndez, Brookhaven National Laboratory, New York (AEB)
 Prof. Sir John Pethica, CRANN, Dublin (Irlanda)

Finantziazioa

2023-2024 epealdian, Gipuzkoako Foru Aldundiaren, Eusko Jaurlaritzaren, Espainiako Gobernuaren, Europako Batzordearen eta iturri pribatuen finantziazioa erakartzeko gai izan gara. Zientziarako Euskal Fundazioaren (Ikerbasque) laguntza ere jaso dugu, mundu osoko ikertzaile bikainak erakartzeko programaren bidez.



Aliantzak

Aliantzek gure jardueraren inpaktua handitzen dute, ahaleginak modu eraginkorragoan bideratzeko eta gizartean eragin handiagoa izateko aukera ematen baitute.

NanoGUNE Ikerketa eta Teknologiaren Euskal Partzuergoaren (Basque Research and Technology Alliance, BRTA) kide sortzailea da. Partzuergo horretan 13 zentro teknologiko eta 4 ikerketa kooperatiboko zentro elkartzen gara, Euskal Herriko erronka sozioekonomikoei ikerketa eta teknologiaren bidez erantzuteko, nazioarteko ikusgarritasun eta proiektioarekin.

2023-2024 epealdian, BRTAren ikerketa-jarduera zehaztu da eta Ikerketa Agenda espezifikoak argitaratu dira arlo hauetan: Industria Adimenduna, Trantsizio Energetikoa, Osasun Arreta Pertsonalizatua, Elikadura Osasungarria, Mugikortasun Iraunkorra, Teknologia Digitalak eta Ekoberrikuntza.



BRTA

BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY
ALLIANCE



**SOMM
EXCELLENCE
ALLIANCE**

NanoGUNEk bat egin du Severo Ochoa zentroen eta María de Maeztu unitateen aliantzarekin (SOMMa), Espainiako ikerkuntza bikaintasuna sustatzeko eta nazioartekotasuna bultzatzeko.

Antolaketaren zenbait alderdi

Berrikuntzaren Kudeaketa Sistema



NanoGUNEren kudeaketa Berrikuntzaren Kudeaketa Sistema baten inguruan antolatua dago, UNE 166002:2021 arauaren bidez ziurtatuta. Arau honen bidez, erakundeak gidatu nahi dira berrikuntza kudeatzeko jardunbide sistematikoak garatzen, ezartzen eta mantentzen,

dena I+G+b kudeatzeko sistema batean integratuta. Berrikuntzaren Kudeaketa Sistemaren arduraduna finantza eta giza baliabideen zuzendaria da.

Pertsonak



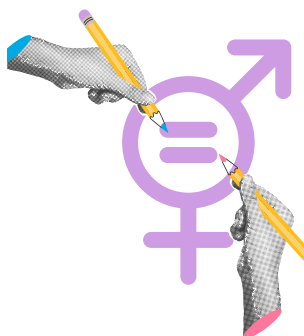
HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Europako Batzordeak "HR Excellence in Research" zigilua eman dio nanoGUNEri. Zigilu horrek aintzatespen publikoa eskaintzen die giza baliabideei buruzko politikak ikertzailearen Europako Gutunaren eta Kodearen printzipioetara egokitze bidean aurrerapen nabarmena egin duten ikerketa-erakundeei.

2024an, zigilua berritzeko prozesuari ekin diogu. Horretarako, Charter&Code

Committee izeneko batzorde berria eratu dugu eta hurrengo urteetarako ekintza-plana lantzen ari gara. Planaren ardatzetako batzuk hauexek dira: kide berrien harrera-prozesua hobetzea, jazarpen-protokoloa eguneratzea eta jokabide-kode berria ezartzea. Halaber, arrisku psikosozialei buruzko inkesta egin da, errespetuzko eta laguntzazko lan-giroa sustatzeko gure konpromezua berretsiz.

Genero-Berdintasun Plana



2023an, arrakastaz amaitu zen nanoGUNEren lehen Genero Berdintasunerako Planaren ezarpen-fasea, eta betetze-maila handia lortu zen. Urte berean, genero-berdintasunari buruzko diagnostiko berria egin eta hurrengo Genero Berdintasunerako Plana diseinatu zen. Plan berria 2024ko irailean ezartzen hasi da. Prozesu horiek komunikazio-arduradunak, finantza eta giza baliabideen zuzendariak eta zuzendari nagusiak zuzendu dituzte,

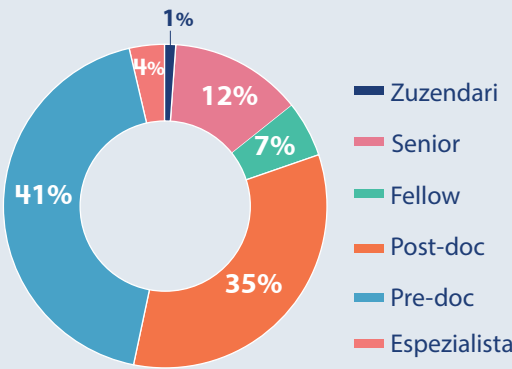
Genero Berdintasunerako Batzordearekin elkarlanean.

Plan berriak egiturazko aldaketak jasotzen ditu eta genero-berdintasunaren integrazioa erakundeko arlo guztietan txertatzearen beharizana azpimarratzen du. Inklusioaren eta ekitatearen kultura sustatuz, gure komunitateko kide guztientzat ingurune solidarioagoa eta anitzagoa sortzea du helburu.

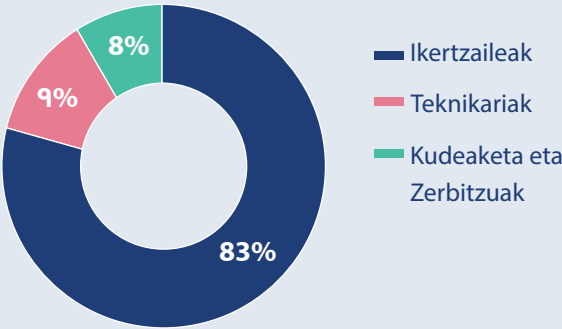
Lantaldea zenbakitan

2024ko abenduan, nanoGUNEko lantaldea 138 langilek osatzen zuten, lanaldi osoko baliokidetza 128koa izanik. Ondoko grafikoek gure lantaldearen osaera erakusten dute.

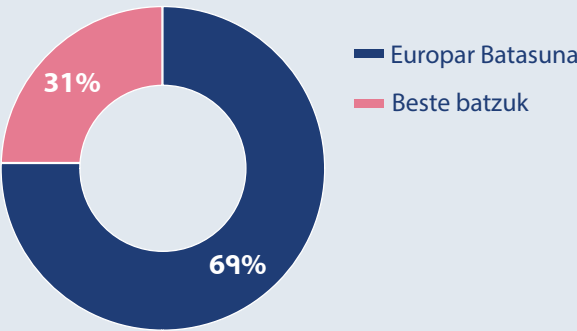
Ikertzaileak



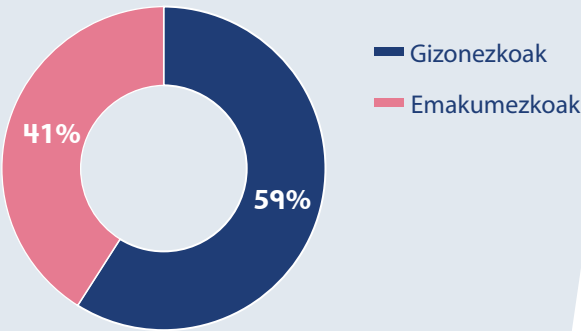
Kategoriak



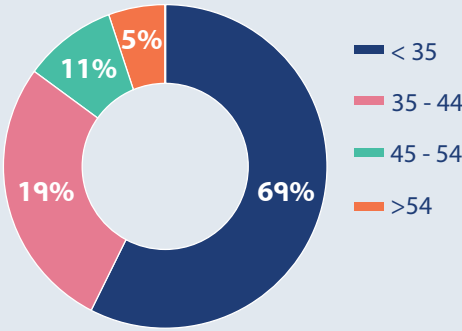
Jatorria



Generoa



Adina



「NanoPeople」







www.nanogune.eu

*Tolosa Hiribidea, 76
E-20018 Donostia / San Sebastián
+34 943 574 000*

