



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

Memoria de Actividades
2023-2024





CIC

nanogune

MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE

**Memoria de
Actividades
2023-2024**

TABLA DE CONTENIDOS





1	RESUMEN	
	Entrevista a José M. Pitarke	4
	nanoGUNE en cifras	6
2	ACTIVIDAD INVESTIGADORA	
	Entrevista a Mariana Medina-Sánchez	10
	Entrevista a Fernando González-Zalba	12
	Grupos de investigación	14
	Publicaciones destacadas	26
3	VÍNCULO CON LA EMPRESA	30
4	COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN	43
5	UNA CARRERA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	53
6	ORGANIZACIÓN Y FINANCIACIÓN	59
7	nanoPeople	66



José M. Pitarke
Director

EN 2024 SE CUMPLEN 15 AÑOS DESDE LA INAUGURACIÓN DE nanoGUNE. ¿CUÁLES HAN SIDO LOS PRINCIPALES HITOS QUE HAN MARCADO LA TRAYECTORIA DEL CENTRO HASTA LA FECHA?

José M. Pitarke: Yo diría que hemos tenido éxito en todos los frentes: investigación puntera, colaboración con la industria y creación de nuevas empresas de base tecnológica. Me gustaría destacar especialmente que hemos logrado combinar investigación básica de vanguardia con actividades específicas de investigación industrial y desarrollo experimental orientadas a aprovechar en todo momento las oportunidades que hemos ido encontrando a lo largo del camino.

Hemos publicado investigación de alto impacto en las mejores revistas internacionales de investigación. Hemos registrado un buen número de patentes, muchas de ellas ya licenciadas a empresas locales e internacionales. Hemos llevado a cabo investigación bajo contrato, transfiriendo así nuestro conocimiento a la industria. Hemos formado a un gran número de personas investigadoras, algunas de las cuales (tanto locales como internacionales) trabajan ahora en empresas vascas. Y, hasta la fecha, hemos creado siete nuevas empresas de base tecnológica.

HEMOS LOGRADO COMBINAR INVESTIGACIÓN FUNDAMENTAL DE VANGUARDIA CON ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL Y DESARROLLO EXPERIMENTAL

“NOS CENTRAREMOS EN LA TRASLACIÓN DE LA NANOMEDICINA Y LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS AL MERCADO”

¿EN QUÉ SE CENTRA ACTUALMENTE LA INVESTIGACIÓN DE nanoGUNE?

J. M. P. : Durante los últimos años, nos hemos centrado en tres áreas estratégicas clave: nanociencia cuántica, nanomateriales y nanomedicina. Siempre hemos tenido éxito en el traslado de nuestro conocimiento y tecnología a la industria –y, por extensión, a toda la sociedad– en el área de nanomateriales, y ahora –con nuestro punto de mira en esa traslación de conocimiento a la sociedad– estamos reforzando las áreas de nanociencia cuántica y nanomedicina con la apertura, el año 2024, de dos nuevos grupos de investigación liderados por los profesores de investigación Ikerbasque Mariana Medina-Sánchez y Fernando González-Zalba. Mariana vino de Alemania para liderar un nuevo grupo en nanobiosistemas, y Fernando vino del Reino Unido para liderar un nuevo grupo en hardware cuántico.



¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS SOCIALES A LOS QUE PUEDE CONTRIBUIR LA NANOCIENCIA?

J. M. P. : ¿Cuáles son algunos de los principales desafíos de nuestra sociedad? Sostenibilidad, energía, agua, medicina, envejecimiento. La nanotecnología tiene un enorme potencial para contribuir a todos ellos.

Gracias a la capacidad que tenemos actualmente de estructurar la materia en la nanoescala, disponemos de materiales más eficientes para la implementación de procesos de fabricación industrial más sostenibles, lo cual ha convertido a la nanotecnología en una herramienta esencial para un desarrollo sostenible. La nanotecnología también tiene el potencial de desempeñar un papel clave en el sector de la energía, posibilitando, por ejemplo, la conversión entre distintos tipos de energía.

La salud y la medicina representan otra área con aplicaciones emergentes importantes basadas en la nanotecnología. En este campo ya se han logrado avances significativos y se espera que el impacto de la nanotecnología sea enorme, con un importante progreso en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades.

Y luego tenemos las tecnologías cuánticas, las cuales se están desarrollando, en gran medida, gracias a la capacidad que tenemos hoy en día de hacer ciencia y tecnología en la nanoescala. La computación cuántica, en particular, ofrece un potencial transformador para resolver problemas que actualmente son inabordables por los ordenadores clásicos, como el diseño de nuevos fármacos o la producción de nuevos materiales sostenibles. Aún queda, no obstante, un largo camino por recorrer antes de poder aprovechar todo el potencial de las tecnologías cuánticas.

¿EN QUÉ SE CENTRARÁ EL GRUPO DE NANOBIOSISTEMAS?

J. M. P. : Mariana Medina-Sánchez y su grupo de investigación trabajan principalmente en el campo de la ingeniería nanobiomédica. Su labor se centra en el desarrollo de nanoherramientas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, poniendo siempre el foco en la traslación de la investigación fundamental a aplicaciones clínicas. Entre sus líneas de trabajo se incluyen nanobiosensores microfluidicos, herramientas microrrobóticas para la manipulación celular y la administración de fármacos, sensores-actuadores inteligentes para plataformas de órgano en un chip, técnicas de imagen *in vivo* y, en particular, el desarrollo de nanoherramientas para el transporte y liberación de gametos con el objetivo de facilitar la reproducción *in vivo* en casos de infertilidad. Este último proyecto se desarrollará en colaboración con el Instituto Vasco de Fertilidad (IVF) de San Sebastián.

LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS APUNTAN A UNA NUEVA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA. ¿CÓMO CONTRIBUIRÁ EL GRUPO DE HARDWARE CUÁNTICO A LA INVESTIGACIÓN EN NANOCIENCIA CUÁNTICA DE nanoGUNE?

J. M. P. : Siempre hemos trabajado en el campo de la nanociencia cuántica y ahora este nuevo grupo de investigación, dirigido por Fernando González-Zalba, se centra en la integración de puntos cuánticos de silicio en plataformas de silicio con el objetivo de utilizarlos como qubits para la computación cuántica y, en general, el desarrollo de tecnologías cuánticas. Esta nueva línea de investigación se desarrollará en el marco de un convenio de colaboración, ya en marcha, con la empresa británica Quantum Motion. Y todo ello se llevará a cabo en la nueva torre –la Torre Cuántica–, la cual ya hemos empezado a construir aquí en nanoGUNE y albergará los laboratorios del nuevo grupo de investigación en hardware cuántico.

POR OTRA PARTE, nanoGUNE HA LANZADO EN 2024 UNA NUEVA EMPRESA: OPTEC4LIFE. ¿CUÁL ES SU ALCANCE?

J. M. P. : Acabamos de lanzar esta nueva spin-off, en el marco de la iniciativa Basque Tek Ventures del Gobierno Vasco, con el objetivo de desarrollar un nuevo dispositivo médico para el diagnóstico no invasivo, continuo y en tiempo real de la asfisia perinatal basado en fotónica y aprendizaje automático. Esta línea de investigación se inició hace unos años en el marco de una colaboración con Biogipuzkoa, instituto de investigación sanitaria en San Sebastián, con el fin de abordar una necesidad clínica que no había sido cubierta. Patentamos nuestra tecnología y, actualmente, estamos desarrollando el dispositivo con vistas a su futura comercialización.

DE CARA AL FUTURO, ¿CUÁLES SON LOS PRÓXIMOS PASOS ESTRATÉGICOS DE nanoGUNE?

J. M. P. : Ahora debemos seguir haciendo investigación puntera en nanociencia cuántica, nanomateriales y nanomedicina, prestando especial atención tanto a la consolidación de lo que hemos venido haciendo hasta ahora como a la traslación de, por ejemplo, la nanomedicina y las tecnologías cuánticas al mercado. Así podremos descubrir, espero, territorios aún inexplorados y responder en todo momento a nuestro compromiso con la sociedad y con la industria: la industria del presente y, sobre todo, la industria del futuro. Ese es el gran reto de lo pequeño.

nanoGUNE

en cifras · 2023-2024

138*

Personas

42*

Estudiantes
e invitados

11

Grupos de
investigación

186

Publicaciones ISI

12 508

Citas

9,7

Factor de
impacto

73*

Becas y
ayudas

54

Ponencias
invitadas

77

Seminarios

7

Solicitudes de
patentes

18

Patentes
licenciadas

7

NEBTs en
marcha

935

Impactos en
los medios

12

Congresos

38 800

Participantes en
actividades de
divulgación

11

Tesis doctorales
realizadas

53*

Tesis doctorales
en curso

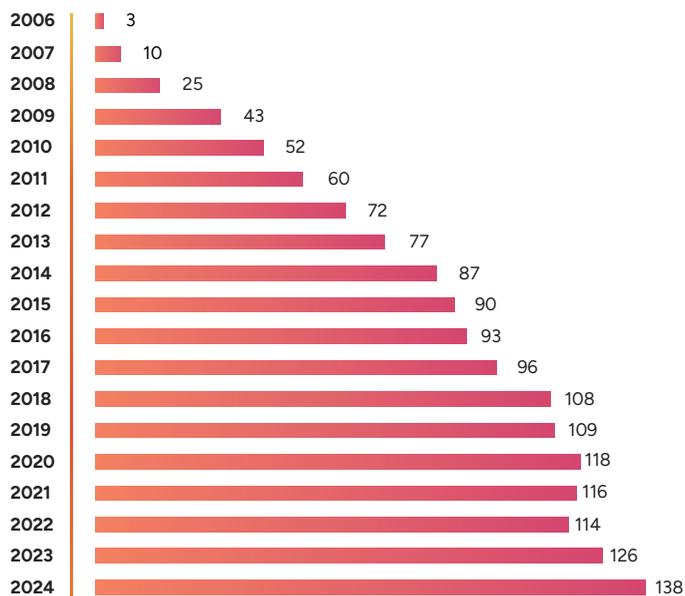
* A 31 de diciembre de 2024

Personas de 30 países

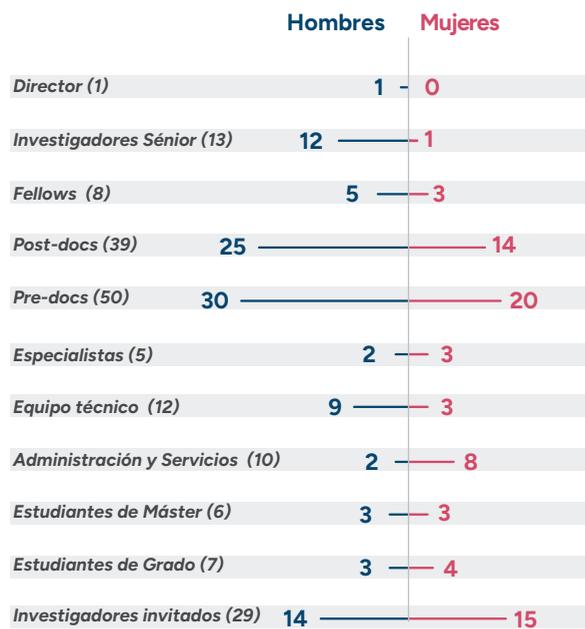
España	80
Italia	14
Alemania	12
China	11
Rusia	11
India	10
Francia	4
Polonia	4
Chile	3
Iran	3
Turquía	3
Austria	2
Croacia	2
Grecia	2
Marruecos	2
Portugal	2
Reino Unido	2
Algeria	1
Argentina	1
Colombia	1
Cuba	1
Republica Checa	1
Irlanda	1
Corea	1
Líbano	1
México	1
Suecia	1
Suiza	1
Siria	1
Vietnam	1



nanoPeople



A 31 de diciembre de 2024 (excluyendo estudiantes e invitados)





ACTIVIDAD INVESTIGADORA

Entrevista a Mariana Medina-Sánchez	10
Entrevista a Fernando González-Zalba	12
Grupos de investigación	14
Publicaciones destacadas	26

LA NANOTECNOLOGÍA PROMETE IMPORTANTES AVANCES EN MEDICINA



¿CÓMO HAN EVOLUCIONADO LOS CAMPOS DE LA GINECOLOGÍA Y LA INFERTILIDAD EN LOS ÚLTIMOS AÑOS Y EN QUÉ PUNTO NOS ENCONTRAMOS?

Mariana Medina-Sánchez: Las colaboraciones entre grupos de investigación y clínicas están impulsando avances en diversas disciplinas para mejorar los resultados en reproducción asistida. Varias líneas de investigación progresan en paralelo, incluyendo enfoques novedosos en biología molecular y pruebas genéticas, dispositivos médicos para la manipulación de gametos y embriones, tecnologías innovadoras de cultivo celular y embrionario (como modelos 3D y organoides), y la inteligencia artificial, contribuyendo en conjunto a mejorar los resultados en reproducción asistida y en la atención ginecológica. Tecnologías como la captura de imágenes a intervalos de tiempo, combinadas con inteligencia artificial, permiten ahora una evaluación más precisa de los embriones. Las pruebas genéticas preimplantacionales han mejorado el éxito de la implantación al evaluar la integridad genética del embrión antes de la transferencia. Asimismo, está en auge la investigación sobre la receptividad endometrial y el microbioma, reconociendo su papel crítico en el proceso de implantación. Además, innovaciones como la microfluídica para la clasificación de espermatozoides están ayudando a seleccionar espermatozoides con mayor integridad de su ADN. Aunque persisten numerosos retos, se han logrado notables mejoras, sobre todo en los últimos años.

Mariana Medina-Sánchez
Líder del grupo de
Nanobiosistemas



EN EL GRUPO DE NANOBIOSISTEMAS ESTÁN DESARROLLANDO MICRORROBOTS INNOVADORES PARA ESTE CAMPO DE APLICACIÓN. ¿PODRÍA EXPLICARNOS EN QUÉ CONSISTEN ESTAS HERRAMIENTAS Y CÓMO FUNCIONAN?

M. M. S.: En el grupo de Nanobiosistemas desarrollamos microherramientas innovadoras tanto para el diagnóstico precoz de enfermedades como para terapias selectivas no invasivas. En el ámbito del diagnóstico, estamos desarrollando biosensores basados en microfluidos y lecturas electroquímicas para evaluar parámetros como metabolitos y estrés oxidativo –entre otros parámetros–, con el fin último de determinar la calidad de gametos y embriones antes de someterlos a técnicas de reproducción asistida. Por otro lado, también estamos desarrollando microrrobots que pueden ser controlados externamente mediante campos magnéticos u ondas acústicas. Estos dispositivos médicos permiten acceder a zonas de difícil acceso para la administración en el cuerpo de fármacos o células, para así tratar, por ejemplo, el cáncer de ovario mediante la administración local de medicamentos o para ayudar a los espermatozoides en el proceso de la fecundación.

¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES RETOS DE ESTE TIPO DE TECNOLOGÍAS?

M. M. S.: Uno de los principales retos es navegar por las vías regulatorias hasta llegar a la fase clínica, ya que hay diferentes etapas que deben ser superadas por la investigación. En primer lugar, debemos validar nuestra tecnología en sistemas *in vitro*, en dispositivos de órgano en un chip; posteriormente, en animales pequeños, luego en mamíferos grandes y, por último, en humanos. El camino a seguir es largo. Por otra parte, en el campo de la medicina reproductiva intervienen aspectos éticos relacionados con el hecho de que hay una vida involucrada en el proceso. Por ello, es fundamental garantizar que los materiales y las tecnologías que utilizamos sean seguros. Además, los procedimientos deben ser no invasivos y no causar efectos adversos al paciente. Debemos sopesar cuidadosamente los riesgos frente a los beneficios que estas tecnologías puedan aportar e identificar los escenarios en los que pueden realmente marcar la diferencia.

MÁS ALLÁ DE LA GINECOLOGÍA Y LA INFERTILIDAD, ¿LA INVESTIGACIÓN DEL GRUPO BUSCARÁ SOLUCIONES PARA OTROS RETOS MÉDICOS GLOBALES?

M. M. S.: Estos dispositivos de diagnóstico y tecnologías microrrobóticas también son aplicables a otros campos biomédicos, ya que su objetivo principal es lograr un diagnóstico personalizado, altamente sensible y preciso, así como –gracias a la microrrobótica– una terapia selectiva y no invasiva. Esta tecnología puede extenderse a otras áreas de la medicina, en el tratamiento, por ejemplo, de enfermedades infecciosas, así como en la ingeniería de tejidos. Por ejemplo, existe la posibilidad de utilizar estos microrrobots como soportes para promover el crecimiento y la regeneración tisular en el lugar de la lesión, transportándolos a distancia hasta el lugar en el que se encuentra el órgano afectado.

A LARGO PLAZO, ¿CÓMO ESPERA QUE INFLUYA ESTA TECNOLOGÍA EN EL FUTURO DE LA MEDICINA Y EL DIAGNÓSTICO PERSONALIZADO?

M. M. S.: En el futuro, espero que esta tecnología mejore la atención médica en general, al abordar las necesidades individuales y personalizadas de los pacientes mediante un diagnóstico integral: un diagnóstico multiparamétrico que analiza la enfermedad de forma holística. Además, esta tecnología busca reducir la invasividad de los enfoques quirúrgicos y terapéuticos actuales, minimizando así los efectos secundarios y mejorando la calidad de vida de los pacientes. Ese es el objetivo final.

“ LOS MICRORROBOTS PUEDEN ALCANZAR LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO EN EL CUERPO PARA ADMINISTRAR MEDICAMENTOS ”

“LA ESCALABILIDAD ES EL PRÓXIMO GRAN RETO DE LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS”

LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS PARECEN AVANZAR DE FORMA IMPARABLE Y A TODA VELOCIDAD. ¿DÓNDE NOS ENCONTRAMOS REALMENTE Y CUÁLES SON LOS PRINCIPALES RETOS QUE QUEDAN POR RESOLVER?

Fernando González-Zalba: Las tecnologías cuánticas están avanzando a un ritmo sin precedentes, con un progreso significativo en diversas áreas, en particular en la computación cuántica. Este rápido desarrollo ha generado un gran entusiasmo tanto en el ámbito académico como en la industria, ya que los computadores cuánticos prometen resolver algunos de los problemas más desafiantes de la sociedad. Sin embargo, a pesar de estos rápidos avances, la tecnología aún se encuentra en sus primeras etapas y afronta varios desafíos críticos que deben abordarse para que la computación cuántica pueda alcanzar su máximo potencial. Actualmente, numerosos grupos de investigación e instituciones de todo el mundo están explorando diferentes arquitecturas y métodos de computación cuántica, con resultados prometedores. Aun así, uno de los principales obstáculos sigue siendo la escalabilidad de estos sistemas. Nuestro objetivo es avanzar en la escalabilidad y desarrollar arquitecturas de computación cuántica cada vez más robustas, capaces de gestionar eficientemente cálculos a gran escala. Una vez superados estos desafíos operativos, los computadores cuánticos podrán revolucionar diversos campos.

Fernando González-Zalba
Líder del grupo de Hardware Cuántico



ACTUALMENTE DIRIGE EL GRUPO DE HARDWARE CUÁNTICO DE NANO-GUNE. ¿CUÁLES SON SUS PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN INMEDIATAS Y QUÉ EVOLUCIÓN PREVÉ PARA LOS PRÓXIMOS CINCO A DIEZ AÑOS?

F. G. Z.: Como responsable de este grupo, mi prioridad inmediata es establecer una infraestructura de investigación de última generación que sirva de base para nuestro trabajo en computación cuántica. Durante el próximo año, nos centraremos en poner en marcha nuestros laboratorios y equiparlos con sistemas avanzados de baja temperatura e instrumentación electrónica de alta precisión necesarios para el diseño, fabricación y caracterización de hardware cuántico. Nuestro objetivo es construir uno de los centros de investigación cuántica más avanzados del sur de Europa, posicionando así a nanoGUNE como actor clave en este campo. De cara a los próximos cinco a diez años, nuestra prioridad se centrará en el desarrollo de tecnologías de hardware cuántico de vanguardia.

¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES VENTAJAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS DE LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS BASADAS EN EL SILICIO?

F. G. Z.: La principal ventaja del uso del silicio en las tecnologías cuánticas y, en particular, en la computación cuántica, es su potencial escalabilidad. El silicio se beneficia de una infraestructura de fabricación de semiconductores ya consolidada, la misma que se emplea para fabricar los microprocesadores de nuestros coches, teléfonos móviles y ordenadores portátiles. Aprovechando esta infraestructura, nuestro objetivo es escalar la tecnología hasta alcanzar una cantidad suficiente de qubits que nos permita realizar cálculos que actualmente están fuera de nuestro alcance. Nuestra meta es incrementar progresivamente la complejidad de nuestros procesadores cuánticos, pasando de un número reducido de qubits a una cifra lo suficientemente elevada como para poder ejecutar algunos de los algoritmos cuánticos más prometedores.

¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES DESAFÍOS QUE PREVÉ DE CARA A LA ESCALABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS BASADAS EN SILICIO?

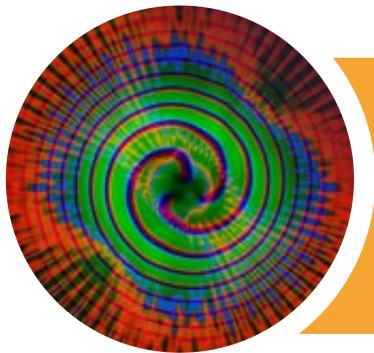
F. G. Z.: Los desafíos asociados a la escalabilidad de la computación cuántica basada en silicio requieren una estrecha colaboración con la industria de semiconductores. Estas grandes empresas poseen el conocimiento y la experiencia necesarios para desarrollar circuitos electrónicos clásicos y, ahora, resulta fundamental trabajar conjuntamente con ellas para adaptar su infraestructura a la fabricación de procesadores cuánticos basados en silicio. Uno de mis principales objetivos es fortalecer esta colaboración con la industria de los semiconductores para que esta tecnología se haga realidad.

UNA VEZ QUE SEAMOS CAPACES DE CONSTRUIR ORDENADORES CUÁNTICOS MÁS POTENTES QUE LOS SUPERORDENADORES ACTUALES, ¿QUÉ PODEMOS ESPERAR?

F. G. Z.: Los computadores cuánticos prometen ayudarnos a resolver algunos de los retos sociales más complejos de nuestro tiempo. Por ejemplo, en teoría, los computadores cuánticos podrían mejorar la seguridad en la red, facilitar las búsquedas en línea y en bases de datos desestructuradas, así como tener aplicaciones relevantes en la detección del cáncer y la secuenciación del ADN. Además, los computadores cuánticos destacan por su capacidad de resolver problemas de optimización, lo que permitiría avances en áreas como la predicción meteorológica o el análisis de los mercados financieros. Sin embargo, lo que más me motiva del desarrollo de esta tecnología es su capacidad para simular la naturaleza. Si logramos simular la naturaleza, podremos diseñar nuevas moléculas, medicamentos y materiales que contribuirán a mejorar la calidad de vida de las personas y de la sociedad en su conjunto.



LO QUE MÁS ME MOTIVA ES LA POSIBILIDAD DE USAR ORDENADORES CUÁNTICOS PARA SIMULAR LA NATURALEZA



NANOMAGNETISMO

Nuestro objetivo principal es llevar a cabo investigación básica y aplicada de excelencia en magnetismo y magnetoóptica en la nanoescala.

MAGNETOPLASMÓNICA

Trabajamos en el área emergente de la magnetoplasmonica, la cual busca integrar magnetismo y plasmónica para el control, mediante propiedades magnéticas, de plasmones –excitaciones electrónicas colectivas– localizados.

» Hemos escrito un artículo de perspectiva en el que analizamos el estado actual, así como los retos y oportunidades futuras en el campo de la magnetoplasmonica en geometrías confinadas [Applied Physics Letters, 2023].

LUZ RETORCIDA PARA MAGNETISMO

Exploramos el uso de luz retorcida –ondas electromagnéticas con momento angular orbital (OAM)– para microscopía magnética de alta resolución espacial y temporal. En particular, empleamos haces con OAM para detectar efectos dicroicos helicoidales singulares debidos a texturas de espín topológicas, como las presentes en nanoestructuras magnéticas quirales.

» Hemos participado en un proyecto colaborativo llevado a cabo en el sincrotron Elettra (Italia) para realizar pticografía de disparo único en un objeto nanoestructurado utilizando haces de OAM en el ultravioleta extremo con diferentes órdenes de carga topológica, demostrando que estos haces mejoran significativamente la resolución de imagen en comparación con haces gaussianos convencionales. [Optica, 2024].

TRANSICIONES DE FASE DINÁMICAS

Llevamos a cabo estudios experimentales detallados sobre transiciones de fase dinámica (DPT) en películas magnéticas delgadas diseñadas específicamente para permitir observaciones experimentales precisas en el espacio de fase dinámico adecuado.

» Hemos demostrado que el parámetro de orden dinámico presenta un comportamiento crítico en las proximidades del punto crítico dinámico, con exponentes consistentes con el modelo de Ising 2D en películas ultradelgadas uniaxiales [Physical Review Letters, 2023].

» Hemos verificado que las fluctuaciones metamagnéticas anómalas que ocurren en la fase dinámica paramagnética cercana a la DPT son verdaderamente aleatorias y carecen de correlaciones multiciclo y de memoria [Physical Review E, 2023].

» Hemos demostrado, asimismo, la viabilidad del concepto de campo conjugado en sistemas donde no se conserva la antisimetría de la secuencia de campo aplicada [Physical Review E, 2024].

MEDIDAS MAGNETOÓPTICAS ELIPSOMÉTRICAS

Con nuestras capacidades en elipsometría magnetoóptica que hemos desarrollado a lo largo de los años, hemos podido desarrollar magnetometría vectorial completa mediante un solo experimento de reflexión.

» Hemos demostrado que es posible realizar magnetometría vectorial tridimensional (3D) precisa en muestras magnéticas empleando elipsometría magnetoóptica generalizada (GME) con una única configuración de reflexión [Physical Review B, 2023].

» Hemos demostrado incluso interacciones Dzyaloshinskii-Moriya entre capas de Ag en estructuras magnéticas multicapa [Nature Communications, 2023].

DESTACADOS

Acción COST

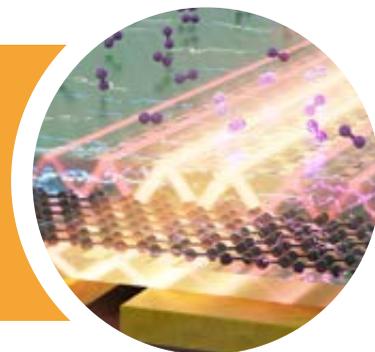
Participamos en el Comité de Gestión de la Acción COST CA23136 “Magnetismo y quiralidad: espines retorcidos, luz y mallas para una espintrónica más rápida que nunca (CHIROMAG)”, en representación de España. Esta acción tiene como objetivo lograr avances disruptivos en el campo del magnetismo quiral ultrarrápido.

Premio Extraordinario de Doctorado

Mikel Quintana recibió el Premio Extraordinario de Doctorado 2024 en el área de Ciencias por la Universidad del País Vasco, por su tesis “Transiciones de fase en películas delgadas magnéticas diseñadas en la nanoescala”.

NANOÓPTICA

Desarrollamos técnicas de nanoscopía óptica de campo cercano y las aplicamos para explorar nuevos materiales y fenómenos nanofotónicos.



DESARROLLOS INSTRUMENTALES Y METODOLÓGICOS

Mejoramos y ampliamos continuamente nuestras técnicas de campo cercano (s-SNOM y nano-FTIR) para obtener imágenes y espectroscopía sin precedente en la nanoescala en un rango de frecuencias que va desde el visible hasta los terahercios.

» Hemos resuelto el problema de los contrastes de fase negativos en imágenes s-SNOM de materiales no absorbentes sobre sustratos altamente reflectantes, y hemos propuesto sencillos métodos de corrección [Optica Express, 2023].

» Hemos acoplado un espectrómetro de rejilla a un s-SNOM de IR, lo cual permite detectar la generación de suma de frecuencias en nanocavidades de nanopartículas sobre espejo rellenas de moléculas [Light: Science & Applications, 2025].

CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

Aplicamos nuestras técnicas de campo cercano para mapear en la nanoescala la composición química, la concentración de portadores móviles y las propiedades optoelectrónicas de materiales y dispositivos funcionales.

» La espectroscopía nano-FTIR ha revelado una capa superficial cristalina de 50 nm de espesor en membranas de polímero extruido diseñadas para la filtración de gases, la cual se encuentra ausente en membranas moldeadas al disolvente. Esta diferencia explica la presencia de una notablemente menor permeabilidad a gases [Journal of Membrane Science, 2024].

PLASMÓNICA Y FONÓNICA

Estudiamos polaritones de plasmones y fonones en materiales bidimensionales (2D) y tridimensionales (3D) para el desarrollo de dispositivos nanofotónicos ultracompactos y para su uso, por ejemplo, en detección molecular.

» Hemos observado polaritones de fonones en el infrarrojo medio en nitruro de boro hexagonal multicapa a escala de oblea preparado por deposición química en fase de vapor [Advanced Materials, 2023].

» Con s-SNOM, hemos visualizado polaritones de plasmones acústicos anisotrópicos de terahercios ultraconfinados [Nature Materials, 2023].

» Hemos utilizado espectroscopía nano-FTIR para demostrar que el carácter vibracional observado en espectroscopía de absorción infrarroja incrementada en la superficie (SEIRA) de moléculas en las proximidades de antenas plasmónicas también puede explicarse mediante dispersión molecular mejorada por campo [Nature Communications, 2024].

» Hemos desarrollado una plataforma SEIRA integrada en un chip que combina una heteroestructura h-BN/grafeno/h-BN actuando simultáneamente como sustrato fonónico SEIRA y como detector infrarrojo operando a temperatura ambiente [Nature Communications, 2024].

DESTACADOS

Proyecto de la UE

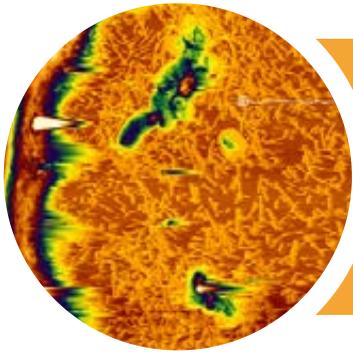
ENSEMBLE Phase II (GA 857543). Participamos activamente en la creación y desarrollo estratégico del Centro de Excelencia ENSEMBLE3, ubicado en Polonia. En este centro se lleva a cabo investigación e innovación en tecnologías basadas en el crecimiento de cristales, con el objetivo de producir materiales funcionales con propiedades electromagnéticas innovadoras y aplicaciones en nanofotónica, optoelectrónica y medicina.

Colaboración industrial

En colaboración con el departamento de análisis en la nanoescala de la empresa alemana **Attocube Systems GmbH** (anteriormente Neaspec GmbH), nuestros desarrollos pioneros en nanoscopía de campo cercano han sido incorporados a la línea de producto neaSCOPE, la cual se utiliza actualmente en laboratorios de referencia de análisis en la nanoescala de todo el mundo.

Solicitud de patente

En colaboración con ICFO en Barcelona, hemos presentado una solicitud de patente con título "Un sensor óptico de fluidos y una configuración de sensores ópticos de fluidos" para la detección ultrasensible de líquidos y gases mediante espectroscopía SEIRA integrada en un chip.



AUTOENSAMBLADO

Sintetizamos y analizamos nanofibras biomoleculares.

NANOFIBRAS PEPTÍDICAS

El equipo de doctorandos de nuestra red europea MSCA NANOREMEDI ha desarrollado una gama de fibras electrohiladas formadas exclusivamente por péptidos.

» Hemos publicado la síntesis y el electrohilado de novedosos peptidomiméticos basados en la fracción pirrol-pirazol [Biomacromolecules, 2024].

AGUA EN VIRUS

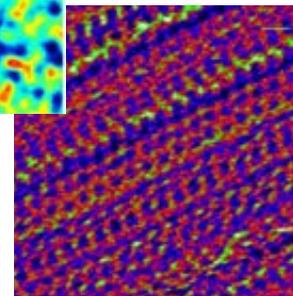
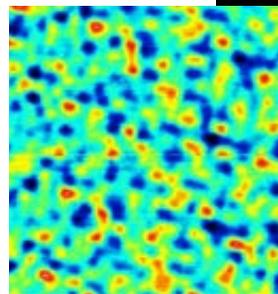
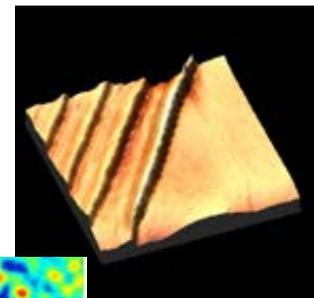
Se ha dilucidado por reflectometría neutrónica la adsorción de capas ultrafinas de agua en virus.

» Hemos validado con éxito una novedosa configuración de atmósfera húmeda en la línea de luz FIGARO del ILL en Grenoble aplicada a virus vegetales adsorbidos [Experimento 8-02-1036].

ELECTROHILADO, ELECTROESCRITURA E IMPRESIÓN 3D

Codificamos datos en secuencias de ADN y los encapsulamos en fibras.

» Hemos codificado la palabra "nanogune" en ADN, la hemos almacenado en nanofibras poliméricas electrohiladas y hemos demostrado la recuperación de la información [Materials Today Bio, 2024].



DESTACADOS

Proyecto del Consejo Europeo de Innovación (EIC)

En colaboración con Eurofins Genomics GmbH, hemos puesto en marcha el proyecto pionero del EIC "TextaDNA" para el almacenamiento de datos en ADN, en el marco de la iniciativa "DigNA" (almacenamiento digital en ácidos nucleicos). El proyecto se basa en la síntesis de ADN y su encapsulación en fibras poliméricas.

Colaboraciones en andamiajes celulares resistentes

Nuestros andamiajes de polímeros electroescritos por fusión combinan biocompatibilidad, biodegradabilidad y alta resistencia mecánica. Actualmente los estamos investigando como andamiajes para tejidos en corazones infartados, así como para la regeneración de músculos y tendones.

Técnicas de imagen basadas en fuerzas en la nanoescala

Utilizamos un nuevo microscopio de fuerza atómica en una amplia gama de modos para escanear superficies, resolver estructuras biomoleculares y medir fuerzas altamente localizadas.

NANOBIOSISTEMAS

El grupo de Nanobiosistemas desarrolla soluciones de vanguardia basadas en micro- y nanotecnología para un diagnóstico temprano y personalizado, así como para terapias avanzadas, mínimamente invasivas y supervisadas.



NANOBIOSENSORES MICROFLUÍDICOS Y TECNOLOGÍAS DE DIAGNÓSTICO AVANZADAS

Mediante técnicas avanzadas de microfabricación, se desarrollan sensores altamente compactos y miniaturizados para estudiar el comportamiento de células biológicas y tejidos bajo la aplicación de señales físicas y/o químicas. Estos sensores permiten detectar concentraciones extremadamente bajas de analitos clínicamente relevantes, como biomarcadores de cáncer, agentes infecciosos o células individuales en muestras reales, de forma no destructiva, lo que permite llevar a cabo un diagnóstico temprano y personalizado de enfermedades.

» Hemos desarrollado una herramienta sencilla y fiable de diagnóstico temprano para detectar cargas bajas de patógenos antes de la aparición de síntomas clínicos [Biosensors and Bioelectronics, 2023].

HERRAMIENTAS MICRORROBÓTICAS PARA INTERVENCIONES MÉDICAS MÍNIMAMENTE INVASIVAS

Los microrrobots médicos son estructuras funcionales microscópicas –ancladas o móviles– diseñadas para llevar a cabo diagnóstico y terapias no invasivas a escala celular. Inspirados en la naturaleza o combinando células vivas y microorganismos con materiales inteligentes, estos dispositivos operan de forma autónoma en fluidos fisiológicamente relevantes. Sus funciones incluyen locomoción, detección, toma de decisiones, micromanipulación, liberación dirigida de cargas terapéuticas y la mejora del contraste para bioimagen.

» Hemos desarrollado una microcápsula blanda, biodegradable y multifuncional para la administración controlada de fármacos, la cual se puede manipular mediante campos magnéticos externos y se puede guiar por ultrasonidos e imagen fotoacústica [Advanced Intelligent Systems, 2024].

PLATAFORMAS INTELIGENTES DE SENSORES Y ACTUADORES PARA LA SIMULACIÓN DE ÓRGANOS

Esta línea de investigación integra tecnologías de laboratorio en un chip con principios de ingeniería tisular, con el objetivo de replicar funciones y estructuras clave de órganos humanos utilizando células primarias y sistemas dinámicos de cocultivo celular. Estas plataformas permiten validar nuevas herramientas terapéuticas no invasivas para una medicina precisa y personalizada, al tiempo que reducen la dependencia de modelos animales.

» Hemos desarrollado microelectrodos tubulares con microfluídica integrada capaces de favorecer el crecimiento, la diferenciación, la migración y la división de células madre [Small, 2024].

IMAGEN Y SISTEMAS DE CONTROL AVANZADOS

Existen microdispositivos médicos para diversas aplicaciones biomédicas no invasivas, como, por ejemplo, la ingeniería de tejidos, la administración de fármacos y la fertilización asistida. Sin embargo, la mayoría de estos desarrollos se han probado únicamente *in vitro* o en tejidos *ex vivo*, lo cual limita su aplicación clínica directa. Se requieren, por lo tanto, técnicas de imagen médica con alta resolución espaciotemporal y un control avanzado de retroalimentación para que estos microrrobots puedan operar en entornos biológicos complejos.

» Hemos sido pioneros, dentro de la comunidad científica en microrrobótica, en el control magnético en tiempo real de microrrobots microscópicos no anclados en ratones vivos, demostrando su aplicación en la liberación controlada de fármacos y la transferencia de embriones.

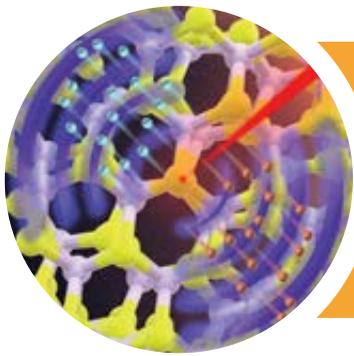
DESTACADOS

Proyecto MicroGIFT

La líder del grupo de Nanobiosistemas, Mariana Medina-Sánchez, cuenta con una Starting Grant del Consejo Europeo de Investigación (ERC) para desarrollar el proyecto MicroGIFT: "Transporte robótico intrafalopiano de gametos/cigotos para mejorar las tasas de implantación embrionaria". El objetivo del proyecto es desarrollar microrrobots que asistan en técnicas de reproducción asistida.

Colaboración con Biogipuzkoa

El grupo de Nanobiosistemas ha instalado un laboratorio animal compartido en colaboración con Biogipuzkoa, lo cual permite realizar experimentos con ratones vivos utilizando las micro/nanoherramientas médicas desarrolladas.



NANODISPOSITIVOS

Nuestro objetivo es estudiar las propiedades electrónicas y optoelectrónicas de sistemas con dimensiones y simetrías reducidas.

ESPINTRÓNICA APLICADA

Investigamos dispositivos basados en espín como arquitectura computacional alternativa, donde la combinación de memoria y lógica permite una alta eficiencia energética.

» En el marco de nuestra colaboración con Intel, hemos desarrollado un dispositivo magnetoeléctrico de tipo espín-órbita (MESO) totalmente integrado. [Nature Communications, 2024].

ESPINTRÓNICA EN MATERIALES DE BAJA DIMENSIÓN

Los materiales bidimensionales (2D) de tipo van der Waals presentan simetrías rotas y pueden integrarse en heteroestructuras, lo cual da lugar a efectos de proximidad aprovechables en espintrónica.

» Hemos rotado una heteroestructura de grafeno/ WSe_2 para controlar su textura de espín, generando así efectos no convencionales de interconversión espín-carga [Nature Materials, 2024].

» Combinando grafeno y un material magnético 2D, $CrGeTe_3$, hemos inducido en el grafeno ferromagnetismo por proximidad, dando así lugar a una válvula de espín de grafeno sin discontinuidades [Nature Electronics, 2024].

MATERIALES FUNCIONALES HÍBRIDOS

Combinamos diferentes clases de materiales –moléculas, materiales 2D, metales– para manipular y mejorar sus funcionalidades.

» Hemos logrado emitir luz polarizada circularmente mediante la integración de moléculas quirales en un material híbrido orgánico/inorgánico [Advanced Optical Materials, 2024].

» También hemos logrado ajustar el magnetismo de materiales 2D intercalando moléculas entre sus capas inorgánicas [Advanced Functional Materials, 2024].

EFFECTOS NO LINEALES

Estudiamos fenómenos de transporte cuántico asociados a la ruptura de simetría (anisotropía magnetoquiral, conductividad no lineal, efecto fotovoltaico masivo) en diferentes sistemas.

» Hemos observado una conductividad no lineal en *Te quiral*, lo cual representa la primera cuantificación de este efecto en cualquier material. Hemos confirmado, asimismo, que este efecto solo se manifiesta en ausencia de simetría de inversión, lo cual hemos aplicado para la rectificación inalámbrica de señales RF, que puede amplificarse mediante una puerta electrostática [Physical Review Letters, 2024; Advanced Materials, 2024].

» Hemos observado en ReS_2 un efecto fotovoltaico intrínseco masivo y libre de efectos espurios mediante ingeniería lateral del dispositivo. Nuestras observaciones experimentales confirman predicciones teóricas para una bicapa no centrosimétrica de ReS_2 [Nano Letters, 2024].

DESTACADOS

Proyectos europeos

Coordinamos el proyecto SPEAR (MSCA-ITN de la UE), el cual busca explorar nuevos materiales para la próxima generación de memorias y procesadores. Participamos, asimismo, en los proyectos SINFONIA e INTERFAST (FET Open), MULTISPIN (Flag ERA) y FantásticoF (EIC Pathfinder).

Colaboración industrial

Hemos renovado nuestra colaboración industrial con la multinacional Intel para avanzar en el desarrollo de una tecnología disruptiva (MESO) orientada a satisfacer los requerimientos lógicos, de memoria e interconexión de la computación del futuro.

Fèlix Casanova, premio Intel Investigadores Destacados 2022

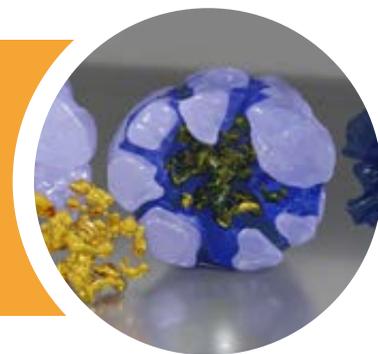
Fèlix Casanova fue galardonado con este premio en marzo de 2023, en reconocimiento a su excelencia investigadora como motor clave del progreso tecnológico.

Nuevo equipo AZPITEK

Financiado por el programa AZPITEK del Gobierno Vasco, se ha instalado un nuevo PPMS, el cual mejora significativamente las capacidades del grupo para la caracterización de las propiedades electrónicas y magnéticas de materiales y dispositivos.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

El laboratorio de Microscopía Electrónica tiene como objetivo proporcionar apoyo de alto nivel, tanto a los grupos de investigación del centro como a la comunidad científica vasca e internacional, mediante una amplia variedad de técnicas de microscopía electrónica e iónica.



MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN (TEM) EN FASE LÍQUIDA

Nuestro trabajo combinado de simulación, experimentación y desarrollo técnico ha dado lugar al diseño de un nanorreactor para microscopía electrónica de transmisión (TEM) en fase líquida, cuya eficacia ha quedado demostrada en diversas áreas de aplicación [Ultramicroscopy, 2023; Current Opinion in Electrochemistry, 2023; Small Methods, 2024; Nature Communications, 2024].

IMAGEN 3D

Las técnicas de imagen volumétrica implementadas en el laboratorio de Microscopía Electrónica permiten obtener información estructural tridimensional (3D) en aplicaciones como (i) la distribución de partículas virales en células infectadas, (ii) la distribución de componentes poliméricos en látexes acuosos multicomponentes y (iii) redes de percolación en electrolitos híbridos para baterías.

DESTACADOS

Un FIB único amplía la infraestructura de microscopía electrónica

El CRYO Plasma FIB es una nueva y emocionante herramienta, una de las pocas en Europa, instalada en nanoGUNE en 2023 para ofrecer soporte de microscopía electrónica de alta gama y nanofabricación con FIB a instituciones de investigación e industria en el País Vasco y a nivel internacional. Este nuevo equipo, financiado por el Ministerio español de Ciencia, Innovación y Universidades, se está convirtiendo en una herramienta clave de la infraestructura vasca de microscopía electrónica y ha fortalecido sus capacidades.

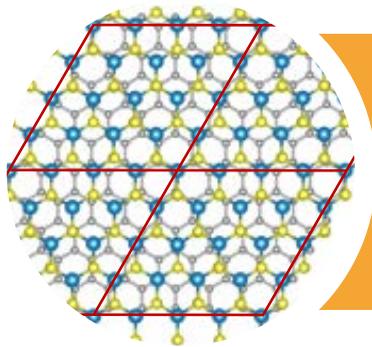


Solicitud de patente

Se ha presentado una solicitud de patente para el diseño de una celda de flujo de líquido para TEM en fase líquida, la cual permite un intercambio ultrarrápido de reactivos en un nanorreactor *in situ*.

Servicios externos

La combinación de equipamiento de alta gama y personal altamente cualificado garantiza un servicio científico externo fiable y de interés industrial que genera ingresos anuales sustanciales provenientes del sector privado.



TEORÍA

Nuestro principal objetivo es profundizar en la comprensión de los nanosistemas mediante simulaciones computacionales y modelos físicos basados en los principios fundamentales de la física cuántica.

SIMULACIONES ATOMÍSTICAS DE SISTEMAS DE BAJA DIMENSIÓN PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA SOSTENIBLE

Empleamos métodos numéricos y analíticos para investigar las propiedades mecánicas, optoelectrónicas y de transporte de materiales de baja dimensionalidad y sus interfaces. En colaboración con un equipo experimental de la Universidad Tecnológica de Silesia (Polonia), nuestros cálculos multiescala han mostrado cómo controlar la quiralidad de pequeños nanotubos [Advanced Science, 2024; Nanoscale Horizons, 2024; Materials Horizons, 2024; Small, 2023; Nanoscale Horizons, 2023].

Por otra parte, en colaboración con matemáticos de la Universidad de California, Santa Bárbara (EE. UU.), hemos diseñado interruptores de carga y calor a escala nanométrica basados en nanocintas. Nuestros estudios *ab initio* han demostrado que sus propiedades termoeléctricas pueden ajustarse con precisión mediante la torsión de escamas rectangulares [Nanoscale, 2024].

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y SIMULACIÓN ATOMÍSTICOS

Desarrollamos herramientas de aprendizaje automático aplicadas a simulaciones moleculares para estudiar procesos complejos de relevancia en las ciencias naturales y la ingeniería. Estas herramientas nos permiten realizar simulaciones a gran escala con precisión cuántica y llevar a cabo un análisis detallado de procesos microscópicos mediante reducción y clasificación dimensional.

Estamos abordando problemas relevantes para la mitigación del cambio climático, tales como la formación de rocas carbonatadas en entornos naturales o la nucleación del hielo en la atmósfera [Proceedings of the National Academy of Sciences, 2022; Faraday Discussions, 2024], así como problemas relacionados con la energía y la sostenibilidad [Nature Communications, 2024].

FÍSICA DE INTERFACES Y HETEROESTRUCTURAS DE TIPO VAN DER WAALS

Estudiamos las propiedades fundamentales de materiales compuestos por capas bidimensionales (2D) unidas por interacciones débiles de van der Waals, con aplicaciones en electrónica, espintrónica y energía. Algunas de estas

propiedades emergen de las capas individuales o del sistema en su conjunto; pero, además, existe un gran interés en el estudio de heteroestructuras formadas por el apilamiento de capas de diferente composición y sus interfaces.

DINÁMICA ELECTRÓNICA

Estudiamos la dinámica electrónica en nanosistemas sometidos a perturbaciones externas ultrarrápidas, empleando para ello simulaciones cuánticas de primeros principios dependientes del tiempo.

Estudiamos, por ejemplo, el efecto de antiprotones [Physical Review Letters, 2025] y electrones secundarios (Royal Society Open Science, 2022) en procesos de daño por radiación, de relevancia para terapias de protones contra el cáncer.

Además, hemos realizado desarrollos formales para conectar los fenómenos ultrarrápidos con el tratamiento de la gravedad en la relatividad general y las fases geométricas en la física de la materia condensada [Physical Review Research, 2021, SciPost Physics, 2022].

DESTACADOS

Conexión con el Premio Nobel de Física de 2024

Un trabajo pionero de miembros del grupo de Teoría fue citado como contribución importante en el anuncio del Premio Nobel de Física de 2024.

Resultados sobresalientes

Se ha demostrado que nanotubos de carbono cortos y delgados en estado prístino actúan como anfililos unidimensionales (1D), estabilizando emulsiones agua/aceite. Este hallazgo, respaldado por experimentos de socios europeos, tiene posibles aplicaciones en pinturas tetrónicas electroconductoras [Advanced Materials Interfaces, 2023].

Hemos calculado las propiedades excitónicas de interfaces entre dicalcogenuros de metales de transición y grafeno, basándonos en el estado del arte de la teoría de perturbaciones de muchos cuerpos [npj 2D Materials and Applications, 2024; Nano Letters, 2023].

NANOMATERIALES

Nos centramos en el desarrollo de procesos y materiales funcionales con aplicaciones en diversos sectores industriales y con impacto positivo en la sociedad.



MATERIALES DE ENVASADO

Desarrollamos procesos para mejorar las propiedades mecánicas y la resistencia ambiental de los envases de papel para alimentos e incorporamos funcionalidades adicionales, tales como la protección antimicrobiana de los productos envasados.

» Hemos desarrollado un proceso que mejora significativamente las características de los materiales de embalaje.

» Hemos demostrado la escalabilidad de dicho proceso a nivel de producción en serie.

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Aplicamos materiales y técnicas innovadoras para proteger bienes del patrimonio cultural frente a la degradación.

» Hemos desarrollado recubrimientos funcionales autorreparables para la piedra, recubrimientos antimicrobianos y antifúngicos para madera y estrategias eficaces de limpieza para artefactos de bronce.

MEJORA DE TEXTILES

Integramos materiales inorgánicos funcionales en tejidos para desarrollar textiles con nuevas propiedades.

» Hemos producido con éxito textiles que combinan transpirabilidad, propiedades antimicrobianas, resistencia a olores, resistencia al agua y alta robustez mecánica.

DESTACADOS

Solicitud de patente

Se ha presentado una solicitud de patente para proteger un método de producción de materiales híbridos orgánico-inorgánicos con capacidad de autorreparación.

Beca Junior Leader de La Caixa

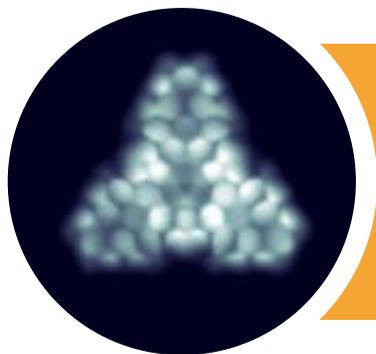
La investigadora Aranzazu Sierra ha obtenido la prestigiosa beca Junior Leader de la Fundación La Caixa para desarrollar nuevas metodologías de conservación del patrimonio cultural.

Proyectos europeos

Somos miembros activos del proyecto THERMOS (M-ERA.NET), centrado en la fabricación de materiales termoeléctricos sin telurio. Participamos, asimismo, activamente en la acción COST NETPORE, promoviendo iniciativas de formación a nivel europeo sobre la fabricación y funcionalización de materiales porosos.

Colaboraciones industriales

Con **Marvel Fusion GmbH**, trabajamos en el desarrollo de nanorrecubrimientos para tecnologías innovadoras de conversión de energía. Con **Huawei**, colaboramos en el desarrollo de recubrimientos avanzados con propiedades de barrera frente a la permeación. Con **Oerlikon**, trabajamos en recubrimientos funcionales para aplicaciones en el sector médico.



DETECCIÓN CUÁNTICA

Nuestra investigación se centra en el estudio de fenómenos cuánticos en la escala de los átomos y las moléculas.

MATERIALES MOLECULARES EN LA NANOESCALA

Estudiamos la emergencia del magnetismo en nanoestructuras de grafeno diseñadas con precisión atómica y exploramos su potencial para aplicaciones en espintrónica cuántica.

» Hemos identificado efectos tipo diodo en el transporte a través de nanocintas [Advanced Materials, 2024]. Hemos observado, asimismo, estados de borde con polarización de espín en nanocintas de grafeno [Nature Communications, 2023]. Hemos sintetizado azatriangulenos con un estado fundamental de espín elevado [Angewandte Chemie, 2023]. Por último, hemos demostrado la sintonización de interacciones magnéticas en dirradicales [ACS Nano, 2024].

FENÓMENOS SUPERCONDUCTORES A ESCALA NANOMÉTRICA

Desarrollamos métodos y modelos para comprender la superconductividad en la nanoescala, su interacción con átomos y moléculas magnéticas, y los efectos de proximidad.

» Hemos demostrado y manipulado el efecto de proximidad en grafeno [Small, 2023] y en capas de oro [Physical Review B, 2023], y hemos identificado, asimismo, una novedosa excitación electrónica, inducida por efecto túnel, en sistemas híbridos que combinan superconductividad y magnetismo [Physical Review Letters, 2023].

DESTACADO

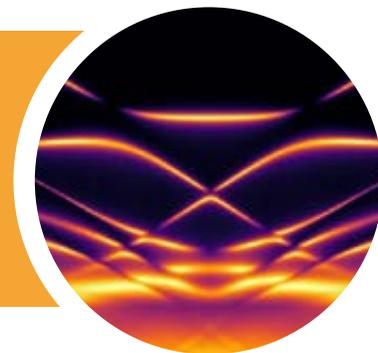
Proyecto CONSPIRA

El líder del grupo, José Ignacio Pascual, cuenta con una Advanced Grant del Consejo Europeo de Investigación (ERC) para el desarrollo del proyecto CONSPIRA: "Control coherente de cadenas de espín en nanoestructuras de grafeno".

El objetivo del proyecto es llevar a cabo operaciones de control cuántico mediante el uso de estados de espín nuclear en nanoestructuras de grafeno.

NANOINGENIERÍA

Integramos inteligencia artificial con datos fotónicos para desarrollar enfoques innovadores en la monitorización ambiental, transformar el diagnóstico médico y liderar el desarrollo de nuevos métodos de detección avanzados para el control de calidad de los alimentos.



MONITORIZACIÓN DE CULTIVOS CELULARES

» Hemos desarrollado un novedoso chip fluido para la monitorización de cultivos celulares mediante espectroscopía Raman, para lo cual se ha presentado una solicitud de patente europea. Este desarrollo fue seleccionado en el marco de la iniciativa Basque Tek Ventures, con el objetivo de crear una nueva empresa de base tecnológica: Prospect Biotech.

DIAGNÓSTICO MÉDICO FOTÓNICO

» Hemos demostrado que la enfermedad de Alzheimer puede detectarse en fases preclínicas mediante el análisis de tan solo una gota de un microlitro de fluidos corporales, utilizando espectroscopía Raman combinada con aprendizaje automático [International Journal of Molecular Sciences, 2024].

» Hemos demostrado que el cáncer de pulmón puede diagnosticarse con una precisión superior al 90 % mediante espectroscopía vibracional "in vitro", utilizando técnicas avanzadas de aprendizaje automático [Microchemical Journal, 2024; ACS Omega, 2024; International Journal of Molecular Sciences, 2024].

DESTACADO

Lanzamiento de una spin-off

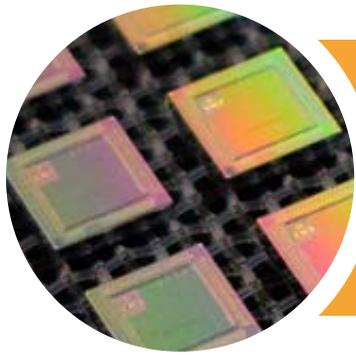
Con capital semilla de la iniciativa Basque Tek Ventures, se ha constituido una nueva empresa de base tecnológica basada en una tecnología desarrollada en nuestro grupo de investigación durante los últimos 7 años. Su modelo de negocio se sustenta en una tecnología que hemos patentado para la detección no invasiva de asfixia perinatal mediante espectroscopía Raman asistida por aprendizaje automático.

Congreso Internacional sobre MEMS Ópticos y Nanofotónica - OMN 2024

Hemos organizado y presidido el congreso OMN 2024, el cual contó con la participación de más de 100 expertos procedentes de 22 países.

Proyecto europeo

Hemos obtenido financiación del programa Horizon Europe - Digital Emerging para el desarrollo de un proyecto que persigue superar los límites de detección de la contaminación atmosférica mediante el uso de circuitos fotónicos altamente integrados. Los datos generados serán analizados mediante inteligencia artificial.



HARDWARE CUÁNTICO

Desarrollamos tecnologías de computación y detección cuántica basadas en materiales semiconductores y superconductores.

COMPUTACIÓN CUÁNTICA BASADA EN SILICIO

Trabajamos en el desarrollo de hardware para computación cuántica utilizando tecnología de silicio, en particular mediante puntos cuánticos que actúan como qubits de espín electrónico confinados en estructuras de tipo metal-óxido-semiconductor (MOS).

» Hemos validado puertas lógicas de uno y dos qubits en dispositivos fabricados mediante procesos industriales compatibles con obleas de 300 mm.

» Hemos demostrado la caracterización criogénica rápida de 1 024 puntos cuánticos fabricados mediante procesos estándar de la industria de semiconductores.

DETECCIÓN CUÁNTICA

Diseñamos sensores cuánticos de alta sensibilidad para la lectura de cargas y espines individuales, orientados principalmente a su integración en sistemas de computación cuántica. Asimismo, desarrollamos termómetros criogénicos locales rápidos.

» Hemos desarrollado un sensor compacto y sensible para qubits de espín, logrando así la mayor fidelidad de lectura registrada hasta la fecha.

» Hemos presentado una nueva gama de termómetros criogénicos fácilmente integrables en tecnología CMOS estándar.

ELECTRÓNICA CRIOGÉNICA DE BAJO CONSUMO BASADA EN PUNTOS CUÁNTICOS

Exploramos el uso de puntos cuánticos semiconductores que operan en frecuencias de microondas para desarrollar nuevos dispositivos y circuitos electrónicos más eficientes, como amplificadores, multiplicadores de frecuencia y sensores.

» Hemos desarrollado un modulador criogénico de puntos cuánticos de bajo consumo, el cual nos permite construir un multiplicador de frecuencia para conversión de señales y un amplificador paramétrico de bajo ruido.

» Hemos creado modelos compactos de puntos cuánticos optimizados para una simulación eficiente a altas frecuencias junto con dispositivos electrónicos clásicos.



DESTACADO

Instalaciones avanzadas para la investigación cuántica

NanoGUNE está construyendo una ampliación de 1.500 m² —conocida como la Torre Cuántica— para albergar los laboratorios del grupo de investigación en Hardware Cuántico, dedicados al desarrollo de chips cuánticos basados en silicio. Las instalaciones incluirán sistemas de baja temperatura e instrumentación electrónica de alta precisión.

Alianza estratégica con Quantum Motion

En junio de 2024 se firmó un acuerdo de colaboración entre la empresa británica Quantum Motion y nanoGUNE, con el objetivo de trabajar conjuntamente en el desarrollo de chips cuánticos basados en silicio. En este marco, se espera que el grupo de Hardware Cuántico incorpore durante los próximos años un equipo de al menos 50 profesionales altamente cualificados.



Publicaciones destacadas

Magnetoplasmónica en geometrías confinadas: retos actuales y oportunidades futuras

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

27

Excitación de pares de Cooper mediada por un espín cuántico molecular en una película superconductora de oro inducida por proximidad

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

Observación en el espacio real de polaritones de plasmones acústicos anisotrópicos de terahercios ultraconfinados en el plano

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

28

Observación experimental de escalado crítico en transiciones de fase dinámicas magnéticas

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

Investigación *in situ* de la grafenización superficial inducida térmicamente en recubrimientos de materiales cerámicos derivados de polímeros (PDC) a partir de películas delgadas precerámicas basadas en silicio depositadas por capas moleculares (MLD)

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

29

Almacenamiento de datos en ADN en fibras compuestas de ácido nucleico y polímero mediante electrohilado y electroescritura por fusión

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

Control eléctrico del magnetismo mediante campos eléctricos y pares inducidos por corriente

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

30

Hacia una dinámica de intercambio de disoluciones en subsegundos en reactores de flujo para microscopía electrónica de transmisión en fase líquida

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

Textura de espín ajustable por ángulo de giro en heteroestructuras de tipo van der Waals de WSe₂/grafeno

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

31

Rectenas quirales en la microescala para la recolección de energía

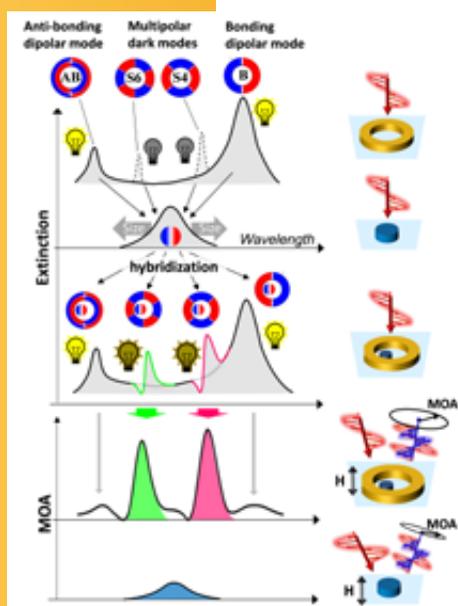
Advanced Materials **36**, 2400729 (2024)

Magnetoplasmónica en geometrías confinadas: retos actuales y oportunidades futuras

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

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

En este artículo de perspectiva, se revisa el estado actual, los retos y las oportunidades futuras de la magnetoplasmónica en la nanoescala, un área emergente que busca fusionar el magnetismo y la plasmónica en geometrías confinadas para controlar tanto plasmones —excitaciones electrónicas colectivas inducidas electromagnéticamente— mediante propiedades magnéticas, como fenómenos magnéticos mediante plasmones. Para concluir, presentamos nuestra visión sobre el futuro de este floreciente campo de investigación, señalando nuevas posibles direcciones para alcanzar un control completo de los efectos magnetoópticos y su mejora mediante el uso de materiales en la nanoescala, así como para inducir fenómenos magnéticos mediados por plasmones en escalas de tiempo atómicas y de subfemtosegundos.

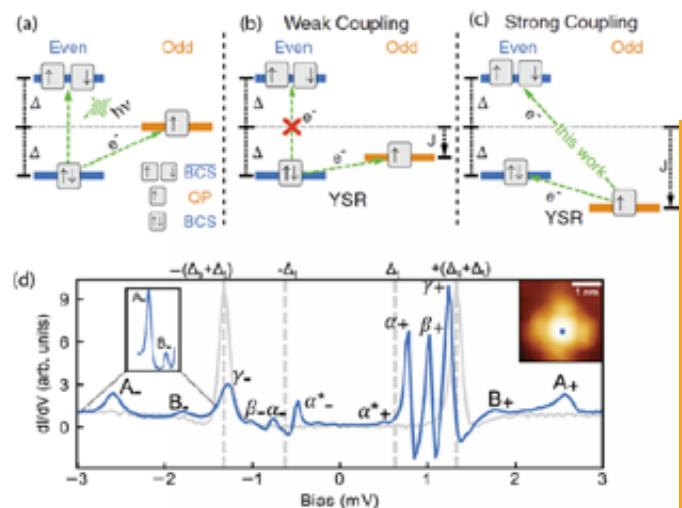


Excitación de pares de Cooper mediada por un espín cuántico molecular en una película superconductora de oro inducida por proximidad

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

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

Los superconductores albergan estados cuánticos exóticos con posibles aplicaciones en tecnologías cuánticas. En este estudio exploramos la interacción entre superconductividad y magnetismo en una película delgada de oro con superconductividad inducida por proximidad y funcionalizada con moléculas de porfirina de hierro. Mediante espectroscopía de efecto túnel de barrido, demostramos que un único electrón túnel puede excitar estados de ruptura del par de Cooper, lo cual desafía la creencia común. Nuestros hallazgos abren una nueva vía para investigar las transiciones de paridad de fermiones en sistemas superconductores híbridos y proporcionan información clave sobre fenómenos cuánticos fundamentales.

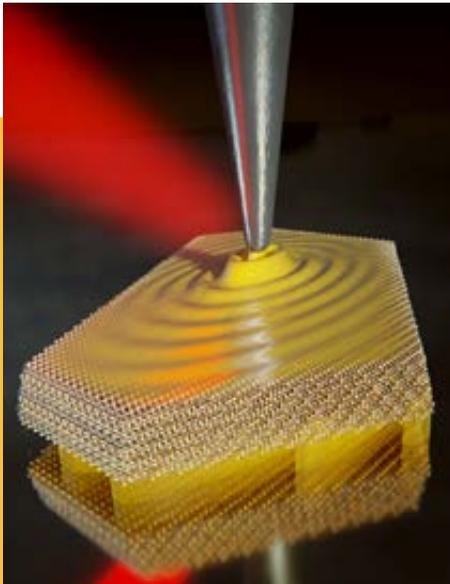


Observación en el espacio real de polaritones de plasmones acústicos anisotrópicos de terahercios ultraconfinados en el plano

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. Vergniori, A. Chuvilin, F. X. Xiu, and R. Hillenbrand

Se han tomado imágenes y analizado ondas de THz que se propagan en forma de polaritones de plasmones a lo largo de plaquetas delgadas semiconductoras anisotrópicas con longitudes de onda de hasta 65 veces más pequeñas que la de las ondas de THz en el espacio libre. Lo más llamativo es que dichas longitudes de onda varían según la dirección de propagación. Estas ondas de THz se pueden utilizar para investigar propiedades fundamentales de los materiales a escala nanométrica y abrir nuevas vías para el desarrollo de dispositivos de THz ultracompactos integrados en un chip.

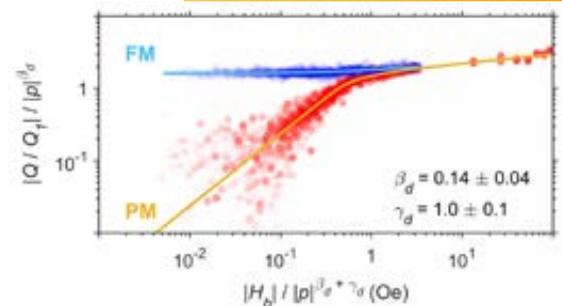
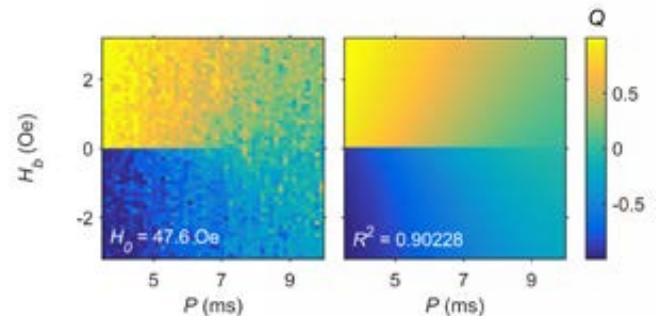


Observación experimental de escalado crítico en transiciones de fase dinámicas magnéticas

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

M. Quintana and A. Berger

Al igual que en el comportamiento de la materia en equilibrio termodinámico, los fenómenos dinámicos cíclicos pueden describirse en términos de no equilibrio o fases dinámicas. Sin embargo, la caracterización experimental de estas fases aún se encuentra en una etapa incipiente en comparación con las propiedades termodinámicas. En este trabajo, hemos logrado un avance experimental clave en relación con las transiciones de fase dinámicas (DPT), al detectar y cuantificar por primera vez el escalamiento crítico en su proximidad. Con ello, proporcionamos una base experimental sólida para los modelos existentes, dado que los experimentos han revelado un comportamiento bidimensional (2D) del tipo Ising, tal como habían predicho trabajos teóricos anteriores.

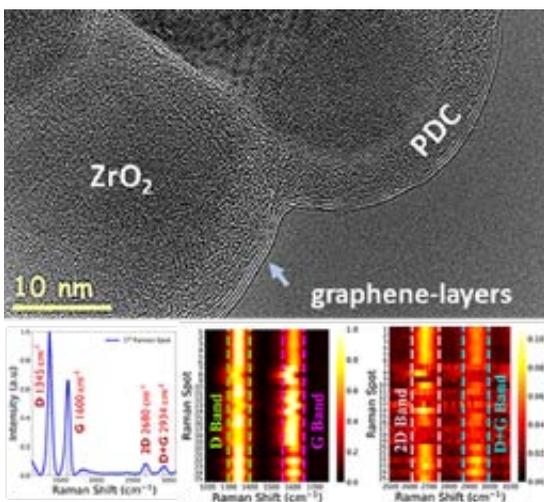


Investigación in situ de la grafenización superficial inducida térmicamente en recubrimientos de materiales cerámicos derivados de polímeros (PDC) a partir de películas delgadas precerámicas basadas en silicio depositadas por capas moleculares (MLD)

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

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

Las cerámicas derivadas de polímeros (PDC) a base de silicio se caracterizan por su alta resistencia, dureza, capacidad de disipación térmica y resistencia a la corrosión, lo cual las hace idóneas para aplicaciones en entornos extremos, como por ejemplo altas temperaturas o plasmas químicamente reactivos. La formación *in situ* de carbono libre en estos materiales es crucial para su evolución microestructural y para las propiedades únicas que se presentan. En este trabajo, se profundiza en el fenómeno de la grafenización superficial mediante el uso de películas delgadas de polímero precerámico basado en silicio depositadas por técnicas de deposición de capas moleculares (MLD).

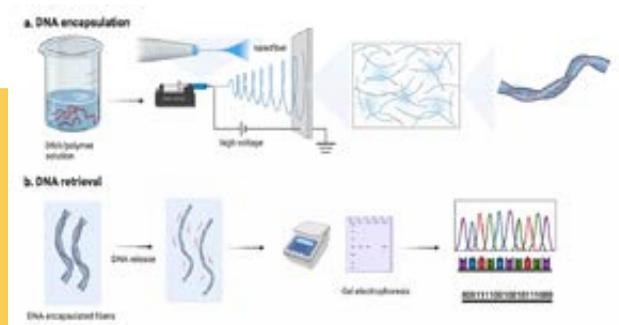


Almacenamiento de datos en ADN en fibras compuestas de ácido nucleico y polímero mediante electrohilado y electroescritura por fusión

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

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

El uso de ADN como medio para almacenar datos digitales representa una prometedora alternativa a las tecnologías de la información convencionales, gracias a su alta densidad de almacenamiento y extraordinario tiempo de vida. No obstante, desarrollar un soporte adecuado para el almacenamiento seguro y la recuperación fiable de oligonucleótidos sigue representando un desafío importante. En este trabajo se presentan fibras compuestas de ácido nucleico y polímero como matrices funcionales para albergar oligonucleótidos portadores de información digital. Se presenta un flujo de trabajo completo para el almacenamiento estable de ADN en varias fibras poliméricas, utilizando dos procesos electrohidrodinámicos para generar nanofibras con oligonucleótidos embebidos. La recuperación de mensajes bajo demanda se realiza mediante un tratamiento químico no agresivo seguido de amplificación por PCR y secuenciación del ADN.



Control eléctrico del magnetismo mediante campos eléctricos y pares inducidos por corriente

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

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

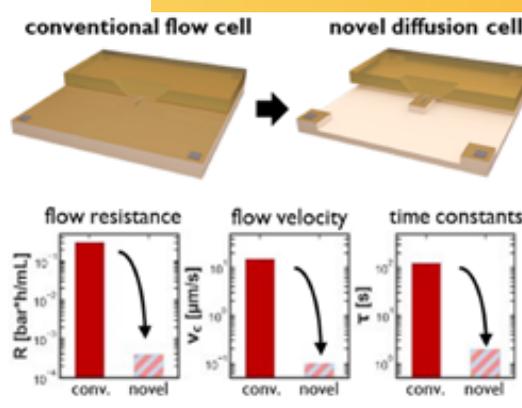
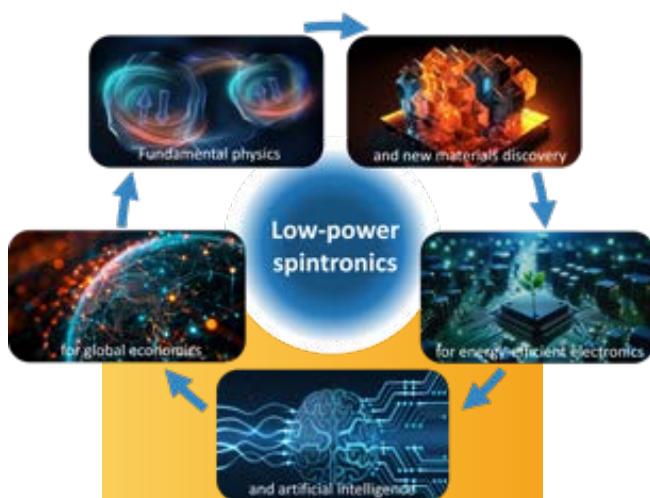
En este trabajo de revisión se tratan los avances recientes en el control eléctrico del magnetismo, ya sea mediante campos eléctricos o a través de pares inducidos por corriente. En primer lugar, se presentan los conceptos fundamentales de ambos enfoques y su posible combinación. A continuación, se analizan distintas familias de dispositivos que explotan el control eléctrico de las propiedades magnéticas para aplicaciones en diversos campos. Finalmente, se ofrecen perspectivas tanto desde el punto de vista de conceptos emergentes en física fundamental como en lo referente a nuevas direcciones en ciencia de materiales.

Hacia una dinámica de intercambio de disoluciones en subsegundos en reactores de flujo para microscopía electrónica de transmisión en fase líquida

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, and A. Chuvilin

La microscopía electrónica en fase líquida (LP-EM) está revolucionando nuestra capacidad para observar la dinámica de la nanoescala en medios líquidos con un nivel de detalle sin precedentes. El desarrollo de reactores microfluídicos ha permitido crear entornos de disolución controlada; sin embargo, lograr una dinámica de fluidos rápida y fiable sigue representando un gran reto. En este trabajo, presentamos un nuevo diseño de celda líquida (LC) que aprovecha un transporte difusivo mejorado. Al integrar derivaciones (bypass) en un chip, la celda de difusión mejora las escalas temporales de mezcla en dos o tres órdenes de magnitud, permitiendo así intercambios de disoluciones en tiempos inferiores al segundo. Este avance tiene un potencial transformador para el estudio de procesos ultrarrápidos en la nanoescala y la correlación de resultados *in situ* con experimentos *ex situ*.

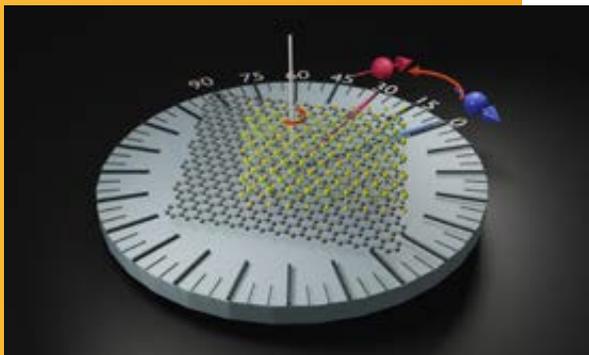


Textura de espín ajustable por ángulo de giro en heteroestructuras de tipo van der Waals de WSe_2 /grafeno

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

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

La ingeniería de giro ha emergido como una poderosa estrategia para modular las propiedades electrónicas de heteroestructuras de tipo van der Waals. Mediante la realización de experimentos de precesión de espín, hemos demostrado que tanto la textura de espín como la interconversión espín-carga pueden ajustarse mediante el ángulo de giro de heteroestructuras WSe_2 /grafeno. Para ciertos ángulos específicos, se ha observado una componente radial del espín con respecto al momento del electrón, además de la componente ortogonal habitual. Estos resultados muestran que la helicidad de la textura de espín puede ser invertida controlando el ángulo de giro, lo cual pone de relieve el papel crucial que juega este parámetro en el acoplamiento espín-órbita de heteroestructuras WSe_2 /grafeno.

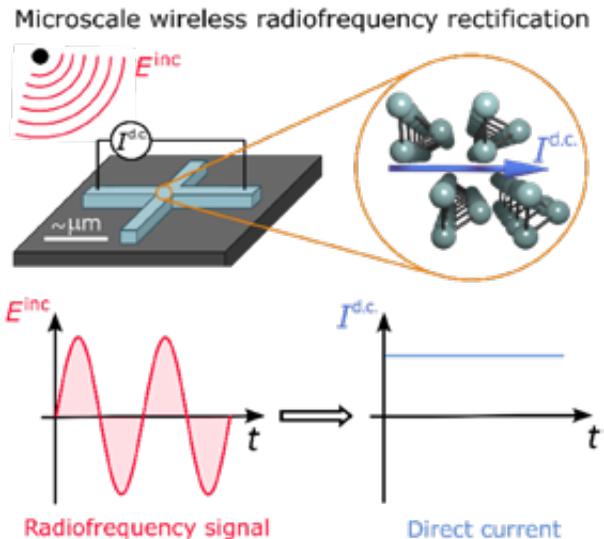


Rectenas quirales en la microescala para la recolección de energía

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

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

Los rectificadores inalámbricos ofrecen una forma de alimentar miles de millones de dispositivos del "Internet de las Cosas" (IoT) mediante la captación de radiación electromagnética ambiental. Las tecnologías actuales se basan en diodos Schottky, cuyo rendimiento disminuye con señales de alta frecuencia y baja potencia. Como consecuencia, estos dispositivos requieren antenas para amplificar las señales entrantes, lo cual limita su miniaturización. En este trabajo, se ha desarrollado un rectificador en la microescala basado en telurio quiral capaz de operar a frecuencias de GHz con potencias extremadamente bajas, allanando así el camino hacia el desarrollo de dispositivos autoalimentados en la microescala.





Test Station Puck

Quantum Design

VÍNCULO CON LA EMPRESA

Vínculo con la empresa	34
Investigación bajo contrato	35
Alianzas	36
NEBTs	38
Solicitudes de patentes	39
Servicios externos	40

VÍNCULO CON LA EMPRESA

La explotación de los resultados de nuestra investigación representa un pilar fundamental de nuestra actividad, tal como se recoge en el Plan de Transferencia de Tecnología que desarrollamos e implementamos en 2020. Este objetivo se articula a través de tres canales principales: investigación industrial bajo contrato, licenciamiento de patentes y la creación de nuevas empresas de base tecnológica (NEBTs).

En el periodo 2021-2022 consolidamos nuestra investigación bajo contrato y el licenciamiento de patentes. En el bienio 2023-2024, nuestros esfuerzos se han centrado en el impulso de nuevos proyectos empresariales. Destaca, en particular, el lanzamiento en enero de 2024 de la spin-off Optec4Life, así como dos nuevas propuestas de negocio que han contado con el respaldo de la iniciativa Basque Tek Ventures.

Por otra parte, en el periodo 2023-2024 la mayoría de las participaciones de nuestra spin-off Evolgene Genomics fueron adquiridas por la empresa vasca Myruns Engineering Sports, S.L. especializada en el desarrollo de soluciones de digitalización basadas en tecnologías de Identificación por Radiofrecuencia (RFID).

Todo ello está teniendo un impacto muy positivo en la actividad económica del País Vasco y contribuye al desarrollo de un ecosistema de innovación basado en tecnologías disruptivas. De hecho, nuestro objetivo es posicionar a nuestro centro como referente internacional no solo en la generación de conocimiento sino también en el ámbito de la transferencia de tecnología.

Patentes en cartera

36

Patentes licenciadas

18

Nuevas spin-offs

1

Nuevas propuestas de negocio

2

Colaboración estratégica con Quantum Motion



En junio de 2024 formalizamos un acuerdo de colaboración con la *scale-up* británica Quantum Motion, líder en el desarrollo de hardware cuántico. El objetivo de este acuerdo es colaborar con el recién creado grupo de investigación en hardware cuántico de nanoGUNE en la integración de puntos cuánticos de silicio en plataformas de silicio, utilizándolos como qubits para computación cuántica y todo tipo de tecnologías cuánticas.

Como parte de este acuerdo, Quantum Motion ha establecido una filial en el País Vasco con sede en la Torre Cuántica de nanoGUNE, cuya construcción ya se ha iniciado. Esta ampliación del centro albergará tanto a la empresa como al grupo de Hardware Cuántico.

Investigación bajo contrato

Empresas vascas



Otras empresas



Centros y organizaciones de investigación



Alianzas

El camino que nos lleva a conectar de forma efectiva la investigación y la industria no puede recorrerse en solitario. Es por ello que es fundamental establecer alianzas entre el mundo académico, la industria y los responsables de políticas públicas, de modo que nuestro conocimiento y nuestra tecnología se puedan traducir en competitividad industrial, nuevos productos y nuevos servicios.

Basque Tek Ventures, iniciativa clave para impulsar el negocio deeptech

Durante el periodo 2023-2024, se presentaron tres propuestas empresariales dentro del programa Basque Tek Ventures, todas ellas priorizadas para su desarrollo.

Basque Tek Ventures es una iniciativa promovida por el Gobierno Vasco y SPRI, en colaboración con capital riesgo público vasco, el Consorcio Vasco de Ciencia y Tecnología (BRTA) y la red de

centros de innovación (BIC), la cual tiene como objetivo apoyar y acompañar la creación de nuevas empresas de base tecnológica (deeptech) en el País Vasco.

La primera convocatoria del programa se lanzó en 2023.



Optec4Life, fundada en 2024, tiene como objetivo el desarrollo de un dispositivo médico para el diagnóstico no invasivo, continuo y en tiempo real de la hipoxia perinatal.



Iniciativa empresarial orientada al desarrollo de una plataforma para análisis proteómico y de alimentos.



Iniciativa empresarial centrada en la monitorización de terapias celulares.



Servicios de biotecnología

i+Med es una empresa de ingeniería biomédica dedicada a la investigación, desarrollo y fabricación de productos biomédicos y medicamentos innovadores de alto valor añadido. Colabora con nuestro departamento de Servicios Externos en la caracterización de muestras mediante técnicas FTIR y SEM, lo cual permite obtener información clave para sus actividades de I+D.



"Hay una buena colaboración con el equipo de nanoGUNE. Su soporte técnico y el acceso a su infraestructura resultan muy útiles para el desarrollo de nuestros proyectos".

Marta Castilla
Projects Manager



Nuevos materiales para energías limpias

Nordex Energy España es un destacado fabricante de turbinas eólicas que suministra productos y servicios en todo el mundo para contribuir a mantener un planeta más limpio y sostenible. NanoGUNE y Nordex han colaborado con éxito en el análisis físico y químico de materiales compuestos utilizados en palas eólicas.



"Nuestros esfuerzos conjuntos han arrojado valiosos conocimientos sobre la compatibilidad de materiales, la estabilidad a la intemperie a largo plazo y la calidad de los laminados reforzados con fibra, entre otros aspectos. Para ello, hemos empleado técnicas de imagen de alta resolución".

Sergio H. Díaz-Valdés
Senior Engineer



Participación en clústeres y plataformas industriales y tecnológicas



NEBTs

Nueva spin-off con tecnología para un parto más seguro

En enero de 2024 lanzamos nuestra séptima spin-off: Optec4Life. Esta empresa desarrolla un dispositivo médico para dotar a los hospitales de un sistema de monitorización no invasiva, continua y en tiempo real que permita diagnosticar la asfisia perinatal durante el parto, evitando así cesáreas y mejorando los resultados perinatales.

Esta tecnología disruptiva surge en el marco de una colaboración con IIS Biogipuzkoa, Instituto de investigación del sistema sanitario del País Vasco, con el objetivo de dar respuesta a una necesidad clínica real. Tras haber patentado la tecnología, estamos desarrollando el dispositivo con vistas a su comercialización. Este dispositivo permitirá monitorizar la falta de oxígeno perinatal, así como otras constantes vitales del bebé durante el parto.

El dispositivo que desarrollará Optec4Life se basa en una tecnología propia que combina espectroscopía Raman con algoritmos de aprendizaje automático capaces de integrar las variaciones fisiológicas en un contexto clínico amplio.

Nuestra tecnología ha recibido varios reconocimientos. Fue finalista del programa "Pitch me up" 2020 de la plataforma European Technology Platform on Nanomedicine (ETPN) y de la iniciativa HealthTechTAB de la misma plataforma. También fue finalista en los premios BBK Venture Philanthropy y Manuel Laborde

organizados por la UPV/EHU, ambos en su edición de 2020. Asimismo, el proyecto, bajo el nombre *Intrapartum monitoring*, fue seleccionado para participar en un estudio de valoración cualitativa y, recientemente, le ha sido concedida la ayuda Txekintek-Ekintzaile, ambos con el apoyo de BIC Gipuzkoa.



Myruns se convierte en socia mayoritaria de Evolgene Genomics

En junio de 2023, Myruns Engineering Sports, S.L. (Myruns), empresa vasca dedicada al desarrollo de soluciones de digitalización mediante tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID), adquirió el 80% de la spin-off de nanoGUNE Evolgene Genomics. Con esta adquisición, Myruns se convertirá en socia mayoritaria, con el objetivo de avanzar también en el tratamiento de biomasa, el desarrollo de biomateriales de alto valor añadido y la producción de biocombustibles de nueva generación para energía limpia.

Biotech Foods finaliza la construcción de una planta piloto de carne cultivada en San Sebastián

Biotech Foods, creada en nanoGUNE en 2017, ha finalizado la construcción de una planta piloto de carne cultivada de 11.000 m² en el polígono de Eskuzaitzeta (San Sebastián). Esta nueva planta alberga actividades de I+D y equipos para la producción de carne cultivada, lo cual permitirá a la empresa lanzar su producto al mercado en el corto plazo. Con un equipo de más de 50 profesionales, incluidos biólogos, bioquímicos, biotecnólogos, ingenieros de procesos y especialistas en cultivos celulares, Biotech Foods prevé seguir ampliando su plantilla hasta superar las 100 personas empleadas..

Solicitudes de patente 2023-2024

MATERIALES

Unidad de aceleración y detección de iones de gran masa

R. Blick, R. Zierold y S. Haugg

Fecha de prioridad: 22/02/2023

Celdas de flujo para técnicas de microscopía electrónica de transmisión en fase líquida

A. Chuvilin, S. Merkens, C. Tollan y M. Grzelczak

Fecha de prioridad: 24/07/2023

Material compuesto de fibra de ácido nucleico para el almacenamiento de datos

I. Santiago y A. M. Bittner

Fecha de prioridad: 04/08/2023

Caracterización estructural mediante ESEM y AFM de fibras obtenidas por electrohilado a partir de péptidos cortos

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

Fecha de prioridad: 08/09/2023

Un sensor óptico de fluidos y una configuración de sensores ópticos de fluidos

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

Fecha de prioridad: 03/06/2024

SALUD

Sistema de cultivo celular optimizado para la obtención de imágenes por espectroscopía Raman

J. Plou, E. Lopez, A. Seifert, S. Merkens y

M. Marquez

Fecha de prioridad: 25/04/2024

TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

Sistema superconductor y método para corrientes cuánticas de pares de Cooper en electrónica y diodos superconductores

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

Fecha de prioridad: 10/05/2024

Hacia el almacenamiento de datos en ADN

Nuestra tecnología patentada, basada en nuevos materiales para el almacenamiento de ADN con información digital, se está desarrollando en el marco de un proyecto EIC Pathfinder de la Unión Europea (UE) coordinado por nanoGUNE y con la participación de la empresa alemana Eurofins Genomics, una destacada corporación europea en el ámbito de la síntesis y secuenciación de ADN.

Propiedad intelectual en la fabricación de hardware cuántico

Nuestra solicitud de patente protege el proceso de fabricación de un dispositivo cuántico de diseño propio, como parte de nuestro compromiso con el desarrollo de tecnologías cuánticas.

Servicios Externos

Nuestro departamento de Servicios Externos representa una herramienta clave para contribuir con nuestro conocimiento e infraestructura de vanguardia a los procesos de innovación de empresas industriales y tecnológicas, especialmente en tres áreas.



Microscopía Electrónica

La microscopía electrónica proporciona una comprensión detallada de la microestructura y nanoestructura de los materiales, lo cual facilita la implantación de nuevos procesos de producción basados en el conocimiento y con sistemas de control de calidad optimizados. Esto permite desarrollar materiales y productos que cumplan requisitos específicos, garantizando un rendimiento y una fiabilidad constantes a lo largo del tiempo.

Además de sus aplicaciones industriales, la microscopía electrónica resulta esencial para la investigación científica, ya que permite estudiar las propiedades fundamentales de los materiales y explorar nuevas fronteras en ámbitos como la ciencia de materiales, la nanotecnología y la biotecnología.



Nanofabricación

Nuestros servicios de fabricación de capas delgadas permiten el crecimiento de películas delgadas de una amplia variedad de materiales —como metales, semiconductores y dieléctricos— sobre diversos tipos de sustratos con espesores determinados. Por otra parte, nuestras capacidades de nanoestructuración permiten el diseño de estructuras funcionales en la nanoescala. Fabricamos, entre otros, nanomembranas para sensores químicos y biosensores, patrones para microfluidos y dispositivos electrónicos.



Caracterización física y química

Ofrecemos servicios de caracterización química en la nanoescala mediante diversas técnicas (SNOM, RAMAN, EDX y EELS), así como mediante una serie de láseres infrarrojos monocromáticos y de banda ancha. Recientemente, hemos podido desvelar propiedades ocultas de membranas poliméricas utilizadas en la permeación de gases, lo cual ha permitido desarrollar películas delgadas de nueva generación con propiedades sin precedentes. También analizamos propiedades eléctricas y magnéticas de materiales y dispositivos utilizando equipos de última generación (como, por ejemplo, PPMS y sondas de cuatro puntas), lo cual nos permite caracterizar con precisión el comportamiento funcional de las muestras del usuario final.

A close-up photograph of a young man with brown hair, wearing a white lab coat, looking intently through the eyepiece of a microscope. The microscope is a complex piece of scientific equipment with various lenses and a red label that says "VACUUM". The background is a laboratory with white cabinets and a whiteboard. The lighting is bright and clinical.

La conexión con el mundo empresarial se logra a través de la investigación por contrato, licencias de patentes y la creación de Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBTs)



COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Programa de divulgación	44
En los medios	46
Congresos	48
Comunidad nanoGUNE	50

Comunicación y divulgación

Aspiramos a promover una cultura científica igualitaria con el fin de inspirar una sociedad crítica, capaz de construir un futuro sostenible. Con este objetivo, participamos en la organización de diversas actividades, eventos y proyectos de divulgación científica.

25

Eventos y proyectos de divulgación

38 800

Participantes

Passion for Knowledge - Encuentros

Como en ediciones anteriores, hemos colaborado con el Donostia International Physics Center en la organización del festival de ciencia Passion for Knowledge, celebrado en octubre de 2023. Participamos, en particular, muy activamente en uno de los eventos estrella del festival: los encuentros "top@DIPC - Zientziarekin solasean!", los cuales ofrecen a cientos de estudiantes de secundaria la oportunidad de conocer y conversar con premios Nobel y científicos de primer nivel.



Programa de visitas de centros educativos

Todo el año



Febrero



Abril



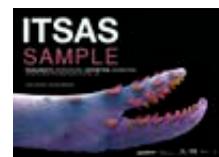
Mayo



Junio



Passion For Knowledge



Octubre

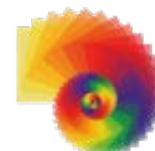


EHU

Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

Noviembre

ZientziaAstea



Itsasample

La exposición *ITSASAMPLE* mostró la belleza oculta de la vida marina a través de impresionantes imágenes captadas por el grupo de Microscopía Electrónica de nanoGUNE. Durante un mes, del 8 de octubre al 9 de noviembre de 2024, en el Aquarium de San Sebastián, la exposición acercó a la ciudadanía una tecnología de vanguardia capaz de revelar los detalles más intrincados de los organismos marinos, como escamas de peces o filamentos de pinzas de crustáceos.

La exposición fue el resultado de una colaboración entre el Aquarium de San Sebastián y nanoGUNE, y contó también

con la participación de la Estación Marina de Plentzia (PiE-UPV/EHU) para la interpretación científica de las imágenes. Se organizaron además visitas guiadas y actividades para familias que permitieron a los visitantes conocer más a fondo la microscopía avanzada y la biología marina. Oksana Yurkevich, especialista de nanoGUNE, se encargó de capturar y procesar la mayoría de las imágenes que componen la exposición.



Diálogo sobre el liderazgo de las mujeres en física

En la Bienal de la Sociedad Española de Física de 2024, participamos en la organización de un diálogo muy especial con Ursulla Keller (ETH Zurich) e Irene Abril (Universidad de Cambridge). El evento abordó los retos

clave para alcanzar la igualdad en ciencia, revisando datos y estrategias institucionales y poniendo especial énfasis en la importancia de un liderazgo inclusivo y el papel de los aliados masculinos como agentes de cambio.



En los medios

Comunicar nuestra actividad a la comunidad que nos rodea –el mundo académico, la industria y la ciudadanía– es clave para cerrar el círculo entre ciencia, empresa y sociedad. Nuestra estrecha colaboración con medios de comunicación locales e internacionales nos brinda la oportunidad de llegar a un público amplio y diverso. En este sentido, agradecemos especialmente la labor de editores y periodistas, quienes hacen posible convertir resultados científicos en historias comprensibles.



Impactos en los medios

935

Un grupo vasco busca nuevas terapias en proteínas de hace 2.600 millones de años

El trabajo, liderado por el laboratorio CIC nanoGUNE, abarca ciclos para la manipulación de ADN y el transgenio de genes enfermos.

Gracias a ella se puede diseñar en el laboratorio y probar en el organismo humano. El grupo de investigadores de la Universidad del País Vasco, liderado por el profesor de Biología Celular y Molecular, ha desarrollado una nueva estrategia para diseñar y probar en el organismo humano. El grupo de investigadores de la Universidad del País Vasco, liderado por el profesor de Biología Celular y Molecular, ha desarrollado una nueva estrategia para diseñar y probar en el organismo humano.

El grupo de investigadores de la Universidad del País Vasco, liderado por el profesor de Biología Celular y Molecular, ha desarrollado una nueva estrategia para diseñar y probar en el organismo humano. El grupo de investigadores de la Universidad del País Vasco, liderado por el profesor de Biología Celular y Molecular, ha desarrollado una nueva estrategia para diseñar y probar en el organismo humano.

El grupo de investigadores de la Universidad del País Vasco, liderado por el profesor de Biología Celular y Molecular, ha desarrollado una nueva estrategia para diseñar y probar en el organismo humano. El grupo de investigadores de la Universidad del País Vasco, liderado por el profesor de Biología Celular y Molecular, ha desarrollado una nueva estrategia para diseñar y probar en el organismo humano.



Imagen representativa de la tecnología CRISPR-Cas, que ha permitido la edición del genoma humano.



«Muchas veces pienso que la investigación es un arte»

El investigador Félix Casanova, un laboratorio de Nanogune. **Manuela Álamos** como si fueran sus legos para almacenar información cuántica. Ha recibido de su firma millones de euros para lograrlo.

Manuela Álamos como si fueran sus legos para almacenar información cuántica. Ha recibido de su firma millones de euros para lograrlo.

El investigador Félix Casanova, un laboratorio de Nanogune. **Manuela Álamos** como si fueran sus legos para almacenar información cuántica. Ha recibido de su firma millones de euros para lograrlo.



«Vivimos rodeados de transistores que consumen continuamente energía»

Félix Casanova Investigador de Nanogune. **Manuela Álamos** como si fueran sus legos para almacenar información cuántica. Ha recibido de su firma millones de euros para lograrlo.

Félix Casanova Investigador de Nanogune. **Manuela Álamos** como si fueran sus legos para almacenar información cuántica. Ha recibido de su firma millones de euros para lograrlo.

www.nanogune.eu

in Instagram f

@CICnanoGUNE



Una nueva torre en Nanogune albergará un grupo de investigación cuántica

El centro donostiarra de la ingeniería cuántica... El grupo de investigación de nanomateriales cuánticos... El grupo de investigación de nanomateriales cuánticos...

CIC nanoGune revaloriza las 'nano' en la industria

El grupo de investigación de nanomateriales cuánticos... El grupo de investigación de nanomateriales cuánticos...



Cuatro CRC crean una alianza para fortalecer la microscopía electrónica en Euskadi

El grupo de investigación de nanomateriales cuánticos... El grupo de investigación de nanomateriales cuánticos...



Nanogunek bi ikerketa talde berrekin ospatuko dituz 15 urteak

2008an sortaritzen hasi ziren nanogunek... Nanogunek bi ikerketa talde berrekin ospatuko dituz 15 urteak...

Etorzikuneko disko gogorra

Disco gogor berri bat... Etorzikuneko disko gogorra... Etorzikuneko disko gogorra...

Optec 4 Life: erditze seguruagoaren bila

Optec 4 Life... erditze seguruagoaren bila... Optec 4 Life...



Mikrorobotika oso gaztea da oraindik, baina ikerketa askoren atak irekitzen ditu

Mikrorobotika oso gaztea da oraindik... baina ikerketa askoren atak irekitzen ditu... Mikrorobotika oso gaztea da oraindik...

Optec 4 Life: erditze seguruagoaren bila

Optec 4 Life... erditze seguruagoaren bila... Optec 4 Life...

CIC Nanoguneko Optec 4 Life... erditze seguruagoaren bila

CIC Nanoguneko Optec 4 Life... erditze seguruagoaren bila... CIC Nanoguneko Optec 4 Life...

Congresos

SPEAR Workshop 2023

31 Fechas: 20-22 de marzo de 2023

Lugar: Donostia / San Sebastián

Chair: Luis Hueso y Fèlix Casanova

NanoRemedi Workshop

31 Fechas: 20-21 de abril de 2023

Lugar: Donostia / San Sebastián

Organizadores: Alexander Bittner (Chair), Matteo Bottiglieri y Konstantina Mitropoulou

Near-field Optical Nanoscopy School

31 Fecha: 6-9 de junio de 2023

Lugar: Donostia / San Sebastián

Chair: Rainer Hillenbrand y Monika Goikoetxea

2D materials for spintronics: Mini Colloquium at CMD30 (Conference of the Condensed Matter Division of the European Physical Society)

31 Fecha: 4-8 de septiembre de 2023

Lugar: Milan (Italia)

Organizadores: Jagoda Sławińska, Christian Rinaldi y Fèlix Casanova

SPRING23 International Workshop

31 Fechas: 18-20 de septiembre de 2023

Lugar: Donostia / San Sebastián

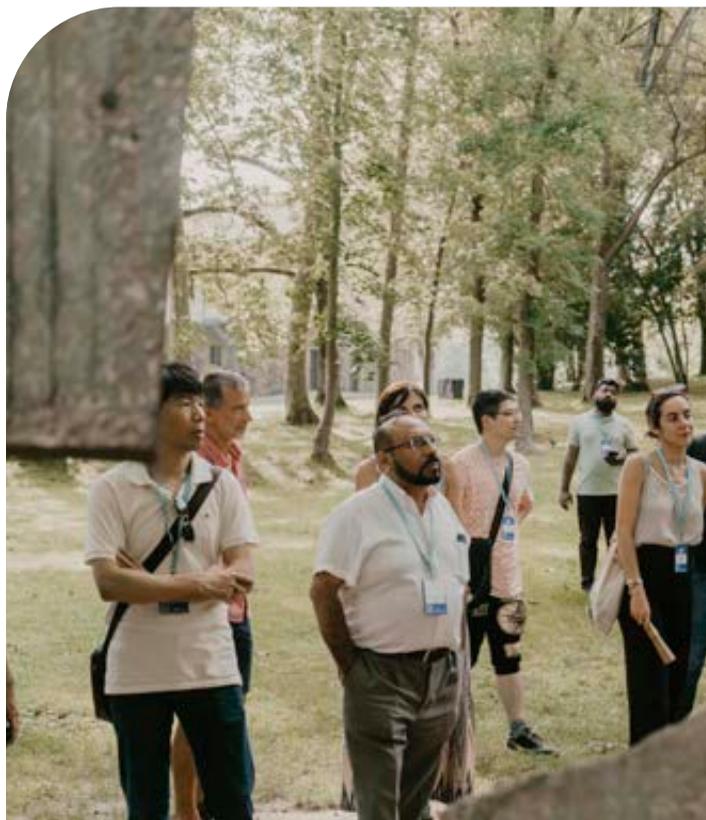
Chair: José Ignacio Pascual y Thomas Frederikssen

Equality in Science and Technology: for a paradigm change

31 Fechas: 23-24 de octubre de 2023

Lugar: Donostia / San Sebastián

Miembro del comité científico: Itziar Otegui



Dynamo 2nd School “Nano-plasmonics and applications”

 **Fechas:** 23-25 de abril de 2024

 **Lugar:** Online

 **Chair:** Paolo Vavassori y Nageswar Sanamreddy

Microbots Imaging: Are we on the way towards the clinics? (I-II), session at MARSS (International Conference on Manipulation, Automation, and Robotics at Small Scales)

 **Fechas:** 01-05 de julio de 2024

 **Lugar:** Delft (Germany)

 **Organizadores:** Mariana Medina-Sánchez, Veronica Lacovacci y Salvador Pané

Materials and Methods for Quantum Technologies: Symposium at the Biennial Conference of the Spanish Physical Royal Society

 **Fechas:** 16-18 de julio de 2024

 **Lugar:** Donostia / San Sebastián

 **Organizadores:** Hermann Suderow, Edwin Herrera, Katerina Vaxevani, José Ignacio Pascual y Javier Aizpurua

International Conference on Optical MEMS and Nanophotonics

 **Fechas:** 28 de julio - 1 de agosto de 2024

 **Place:** Donostia / San Sebastián

 **Chair:** Andreas Seifert



Charge and spin transport in low-symmetry, topological, and magnetic materials: Mini Colloquium at CMD31 (Biennial Conference of the Condensed Matter Division of the European Physical Society)

 **Fechas:** 2-6 de septiembre de 2024

 **Lugar:** Braga (Portugal)

 **Organizadores:** Sofia Ferreira-Teixeira, André Pereira, Luis Hueso, Ivan Vera-Marun, Tatiana Rappoport, Sroj Dash y Carmine Ortix

Orbitronics - exploring the power of orbital angular momentum manipulation: Mini Colloquium at CMD31 (Biennial Conference of the Condensed Matter Division of the European Physical Society)

 **Fechas:** 2-6 de septiembre de 2024

 **Lugar:** Braga (Portugal)

 **Organizadores:** Tatiana Rappoport, Fèlix Casanova, Aurelien Manchon y José García

Comunidad nanoGUNE

A medida que nuestra comunidad crece, queremos mantenernos unidos. Con este objetivo en mente, organizamos una serie de actividades sociales a lo largo del año.

30 de enero 2023

nanoGUNE PhD Workshop 2023
Science and Outreach

26 de enero 2024

nanoGUNE PhD Workshop 2024
nanoCooking

18 de diciembre 2023

19 de diciembre 2024

Celebraciones Fin de Año

Celebraciones de tesis doctorales

Cuando nuestros investigadores predoctorales defienden sus tesis doctorales, organizamos un encuentro informal para celebrarlo.



Como parte de nuestra iniciativa Alumni Network, invitamos a cinco profesionales que habían trabajado anteriormente en nanoGUNE a compartir sus trayectorias profesionales con nuestro equipo actual. Este intercambio tiene como objetivo aportar información valiosa sobre sus experiencias y su desarrollo profesional desde que dejaron el centro.

- **Amilcar Bedoya**, ICMol (España)
- **Nicolò Maccaferri**, Umeå University (Suecia)
- **Patricia Riego**, Industrial Furnaces y Mondragon Unibertsitatea (España)
- **Lorenzo Fallarino**, CIC energigUNE (España)
- **Nerea Ontoso**, Connect Group (España)



30 de enero
2023



26 de enero
2024



Diciembre
2024



Celebraciones
de tesis
doctorales



UNA CARRERA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Tesis doctorales 54

Construyendo una carrera profesional 56

Una carrera en la academia y la industria

Visitas de centros educativos

Siguiendo nuestra política de puertas abiertas, ofrecemos a estudiantes de enseñanza secundaria y universitaria la posibilidad de conocer de cerca la investigación en nanociencia y nanotecnología. En el periodo 2023-2024, más de 150 estudiantes de secundaria han visitado nanoGUNE de forma presencial.



Prácticas de verano

Cada año ofrecemos la oportunidad de participar en nuestro programa de prácticas de verano. Se ofrecen becas a estudiantes de tercer y cuarto año de grado para desarrollar un proyecto de investigación durante dos meses. En el periodo 2023-2024, 25 estudiantes universitarios han participado en el programa.



Escuela de invierno

La escuela de invierno de nanoGUNE está dirigida principalmente a estudiantes de grado. El evento combina charlas académicas, formación en competencias transversales y sesiones prácticas de laboratorio. En el periodo 2023-2024, 46 estudiantes fueron seleccionados para asistir a nuestra escuela.

Trabajos de fin de grado y fin de máster

En el marco de acuerdos de colaboración con diversas universidades y programas oficiales de máster, ofrecemos la posibilidad de desarrollar trabajos de fin de grado (TFG) y fin de máster (TFM) en nuestro centro. Colaboramos especialmente con programas de máster de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Cada año se lanza una convocatoria de ayudas para la realización del TFM en nanoGUNE. En el periodo 2023-2024, se han realizado en nuestro centro 10 trabajos de fin de grado y 6 trabajos de fin de máster.



Doctorado

Ofrecemos proyectos de tesis doctoral a estudiantes que hayan completado sus estudios de grado y máster en física, química, biología, ingeniería o ciencia de materiales. Colaboramos estrechamente, en particular, con el programa de doctorado "Física de Nanoestructuras y Materiales Avanzados (PNAM)" de la UPV/EHU. Durante el periodo que cubre esta memoria, se han defendido con éxito 11 tesis doctorales. A finales de 2024, 55 personas investigadoras en formación se encontraban realizando su tesis doctoral en nanoGUNE y otras 9 desarrollaban su tesis en otros centros o universidades del País Vasco bajo nuestra codirección.

Tesis defendidas en 2023-2024

Iker Ortiz de Luzuriaga

3 de marzo de 2023 - UPV/EHU

Métodos computacionales mecánico-cuánticos a gran escala y escala lineal para la caracterización de G-cuádruples de ADN y su interacción con moléculas pequeñas

Directores: Adrià Gil y Xabier López

Stefano Trivini

16 de junio de 2023 - UPV/EHU

Manipulación de la superconductividad a escala nanométrica mediante magnetismo y efectos de proximidad

Director: José Ignacio Pascual

Mikel Quintana

17 de julio de 2023 - UPV/EHU

Transiciones de fase en películas delgadas magnéticas diseñadas en la nanoescala

Supervisor: Andreas Berger

Maria Barra

21 de septiembre de 2023 - UPV/EHU

Micro y nanofabricación de estructuras para la interacción luz-materia

Directores: Luis Hueso y Rainer Hillenbrand

Stefan Merkens

3 de noviembre de 2023 - UPV/EHU

Transporte de masas orquestado para microscopía electrónica de transmisión cuantitativa en fase líquida

Directores: Andrey Chuvilin y Marek Grzelczak

Isabel Arango

27 de noviembre de 2023 - UPV/EHU

Spin-to-charge current interconversion in highly resistive sputtered bismuth selenide

Directores: Fèlix Casanova y Luis Hueso

Gabriele Botta

29 de enero de 2024 - UPV/EHU

Control de los mecanismos de crecimiento selectivos de área de nanoestructuras basadas en níquel a través de ALD y premodelado de superficie

Supervisor: Mato Knez

Carlos Maciel

9 de febrero de 2024 - UPV/EHU

Sondeo de la interacción luz-materia a escala nanométrica con electrones rápidos y sondas ópticas de campo cercano

Directores: Rainer Hillenbrand y Javier Aizpurua

Andrei Bylinkin

16 de mayo de 2024 - UPV/EHU

Estudios de campo cercano y lejano de interacciones amplificadas por polaritones entre luz y moléculas

Directores: Rainer Hillenbrand

Matteo Menniti

12 de julio de 2024 - UPV/EHU

Lógica nanomagnética por excitación fototérmica y redes de nanoestructuras magnéticas

Director: Paolo Vavassori

Divya Virmani

20 de diciembre de 2024 - UPV/EHU

Nanoimagen y nanoespectroscopía de infrarrojo en ambiente líquido

Director: Rainer Hillenbrand

Construyendo una carrera profesional

Nos comprometemos a proporcionar una formación de alto nivel y a contribuir al desarrollo profesional exitoso de nuestro equipo, tanto en el ámbito académico como en el industrial.

Seminarios

Organizamos seminarios semanales, impartidos tanto por personal del centro como por ponentes externos invitados. Todos ellos tienen lugar en nuestras instalaciones y están abiertos a toda la comunidad científica, fomentando el aprendizaje continuo, el conocimiento interdisciplinar y la interacción entre el personal investigador.

Cursos de euskera y castellano

Ofrecemos cursos de idiomas a todo el personal del centro

Outplacement

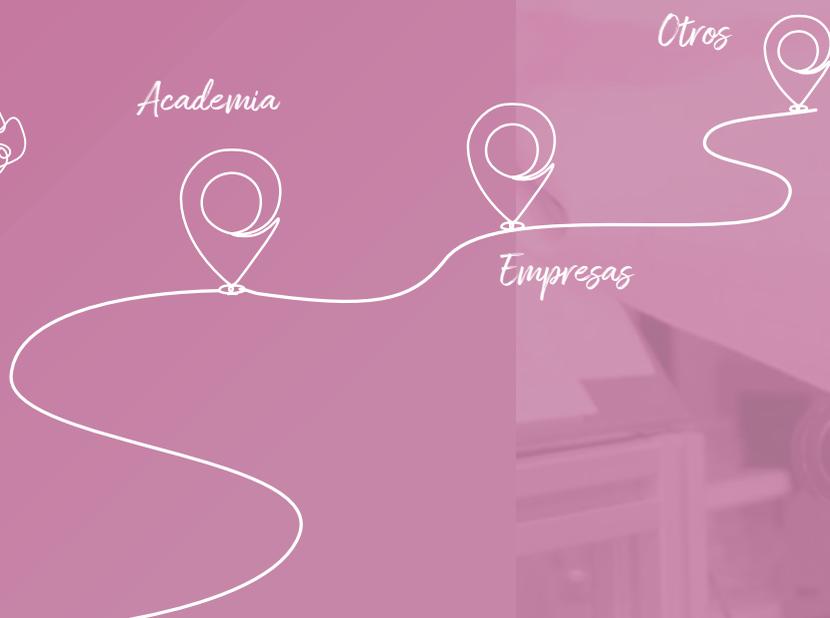
Ofrecemos un servicio de reubicación profesional (outplacement) a todas las personas investigadoras que deseen continuar su carrera profesional en la industria local.

Programa de mentoría Mujeres en Ciencia

El programa tiene como objetivo apoyar a las jóvenes investigadoras en la definición de sus objetivos profesionales y en el diseño de estrategias para alcanzarlos. En este periodo han participado en este programa 10 doctorandas.

Programa de formación en cultura empresarial

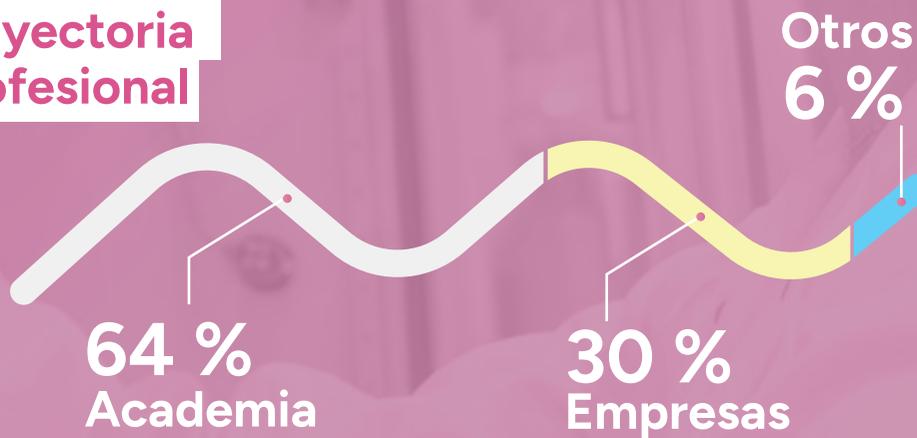
Este programa tiene como objetivo reforzar la cultura empresarial del personal investigador más joven, facilitando así su incorporación al ámbito industrial si decidieran seguir esa vía profesional. El programa incluye formación en comunicación oral, espíritu empresarial y la transición del mundo académico a la industria.



Como centro de investigación, la mayoría del personal de nanoGUNE –principalmente investigadores predoctorales y postdoctorales– prosigue su carrera profesional en otros lugares de trabajo tras un periodo de entre 3 y 5 años en el centro. Por ello, realizamos un seguimiento de su evolución profesional una vez finalizada su estancia en nanoGUNE.

Observamos una movilidad territorial significativa, como era de esperar. El flujo neto es positivo, es decir, más personas investigadoras vienen al País Vasco que las que continúan su carrera profesional en otros países. Por otra parte, cabe destacar el aumento en la transferencia de personal altamente cualificado hacia la industria, especialmente en el ámbito local.

Trayectoria profesional



MOVILIDAD (origen)

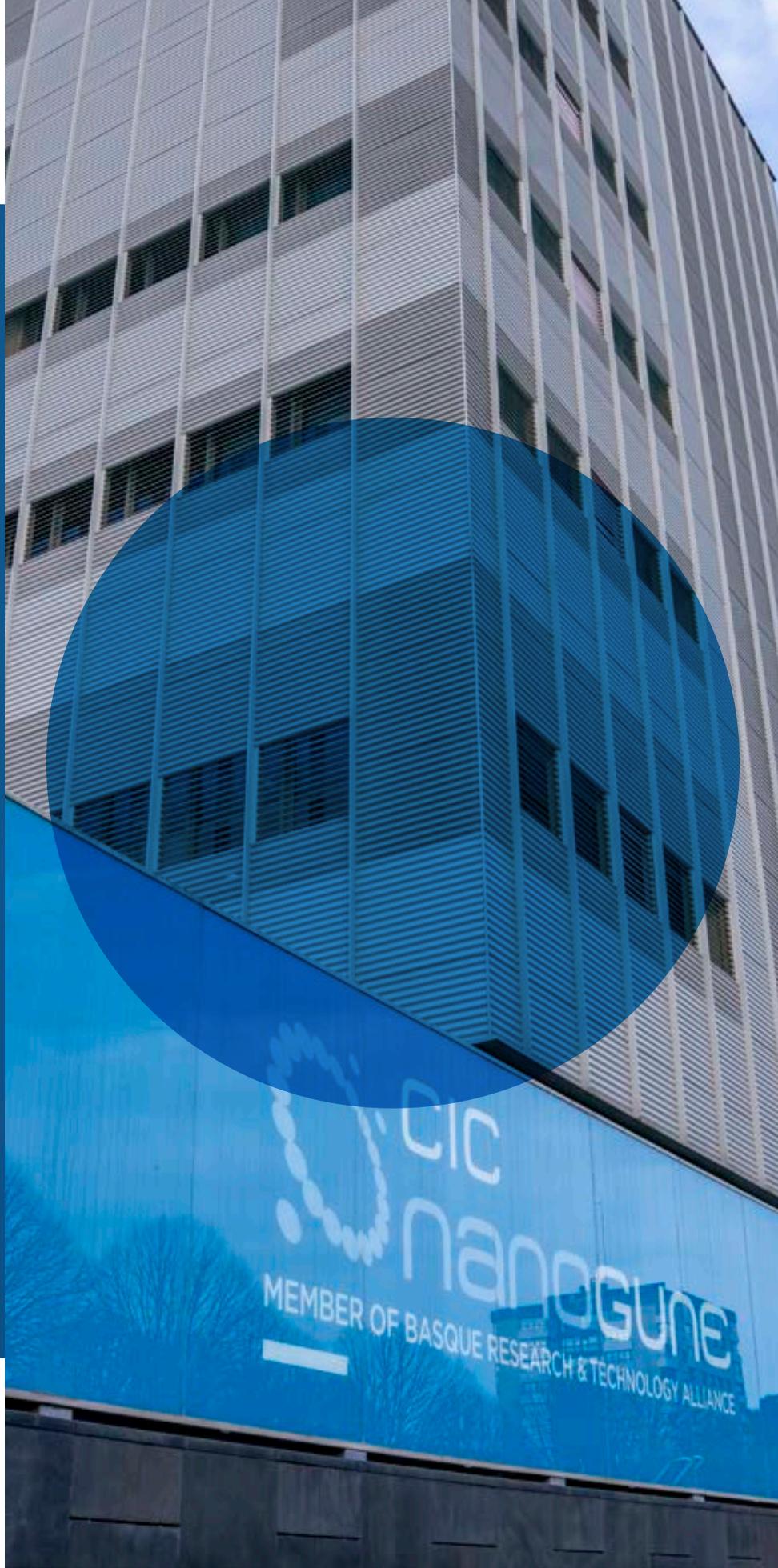


MOVILIDAD (destino)



Estos porcentajes se refieren a la suma de pre-docs, post-docs y fellows.

* CAPV: Comunidad Autónoma del País Vasco



cic
nanogune
MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE

ORGANIZACIÓN Y FINANCIACIÓN

Organización	60
Financiación	62
Alianzas	63
Aspectos organizacionales	64
La comunidad en cifras	65

Organización

Una gestión eficiente de los recursos y de las personas representa un aspecto esencial en cualquier organización, especialmente en entornos dinámicos donde los equipos, los proyectos y la financiación evolucionan constantemente. Este es el caso de nanoGUNE.

Contamos con un equipo técnico y de gestión altamente experimentado que apoya las actividades de los grupos de investigación. Juntos hacemos posible que nuestro centro cumpla con su misión fundacional: llevar a cabo investigación de excelencia en nanociencia y nanotecnología para incrementar la competitividad empresarial y el crecimiento económico del País Vasco.

Gobernanza

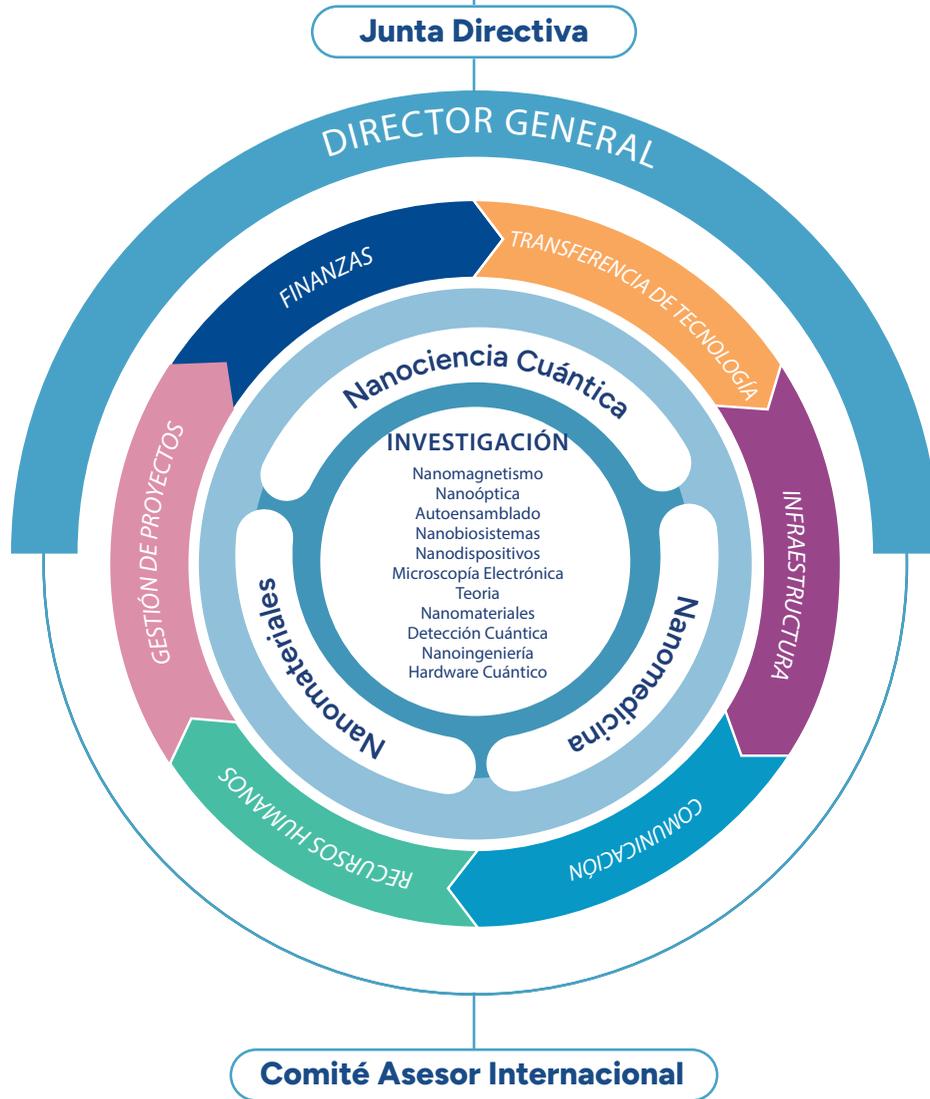
NanoGUNE es una asociación sin ánimo de lucro promovida por el Gobierno Vasco en 2006 e inaugurada oficialmente en 2009.

La Junta Directiva, compuesta actualmente por todos los socios, es el órgano responsable de la gestión global del centro. Además, contamos con un Comité Asesor Internacional, formado por profesionales de reconocido prestigio, el cual nos asesora sobre la orientación estratégica que debe seguir el centro.



"NanoGUNE siempre ha jugado un papel clave para situar al País Vasco a la vanguardia de tecnologías emergentes, computación cuántica y nanomedicina en particular."

*Javier Martínez-Ojinaga
Presidente de nanoGUNE
Consejero Delegado de CAF*



- Prof. Sir John Pendry, Presidente, Imperial College, Londres (Reino Unido)
- Prof. Anne Dell, Imperial College, Londres (Reino Unido)
- Prof. Jean-Marie Lehn, Premio Nobel de Química 1987, Universidad de Estrasburgo (Francia)
- Dr. José Maiz, Intel Fellow, Oregón (EE. UU.)
- Prof. Emilio Méndez, Brookhaven National Laboratory, Nueva York (EE. UU.)
- Prof. Sir John Pethica, CRANN, Dublín (Irlanda)

Financiación

En el periodo 2023-2024, hemos sido capaces de atraer una financiación considerable procedente de diversas fuentes públicas y privadas. Entre los organismos financiadores se encuentran la Diputación Foral de Gipuzkoa, el Gobierno Vasco, el Gobierno de España, la Comisión Europea y entidades privadas. También hemos contado con el valioso apoyo de la Fundación Vasca para la Ciencia (Ikerbasque), en el marco de su programa de atracción de talento investigador internacional.

Ingresos de explotación de I+D
(en miles de EUR)

9 856
2023



9 166
2024



2023

2024

26,07%

Financiación pública no competitiva del Gobierno Vasco

34,14%

16,48%

Financiación pública competitiva del Gobierno Vasco

16,51%

16,71%

Financiación pública competitiva del Gobierno de España

16,62%

2,41%

Financiación pública competitiva de la Diputación Foral de Gipuzkoa

2,76%

13,11%

Financiación pública competitiva de la Comisión Europea

14,36%

25,22%

Financiación privada

15,61%

Alianzas

Las alianzas y asociaciones estratégicas son fundamentales para un centro como el nuestro, ya que permiten canalizar nuestros esfuerzos hacia un mayor impacto de nuestra actividad en la sociedad.

NanoGUNE es miembro fundador del Consorcio Vasco de Ciencia y Tecnología (BRTA), integrado por 13 centros tecnológicos y 4 centros de investigación cooperativa. Este consorcio tiene como objetivo dar respuesta a los retos socioeconómicos del País Vasco a través de la investigación y la tecnología, con una clara proyección y visibilidad internacional.

En el periodo 2023-2024, se ha hecho un esfuerzo significativo por definir las líneas de investigación estratégica de BRTA, lo cual se ha traducido en la publicación de Agendas de Investigación específicas en los siguientes ámbitos: Industria inteligente, Transición energética, Atención sanitaria personalizada, Alimentación saludable, Movilidad sostenible, Tecnologías digitales y Ecoinnovación.



BRTA
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY
ALLIANCE



**SOMM
EXCELLENCE
ALLIANCE**

Asimismo, nanoGUNE forma parte de SOMMa, la alianza de Centros Severo Ochoa y Unidades María de Maeztu, iniciativa que tiene como finalidad promover la excelencia investigadora y maximizar su impacto social al más alto nivel internacional.

Aspectos organizacionales

Sistema de Gestión de la Innovación



La gestión de nanoGUNE se estructura en torno a un Sistema de Gestión de la Innovación (IMS, de sus siglas en inglés), el cual está certificado conforme a la norma UNE 166002:2021.

Esta norma establece un marco para el desarrollo, la implantación y el

mantenimiento de prácticas sistemáticas de gestión de la innovación. La persona responsable del IMS es la directora financiera y de recursos humanos.

Personas



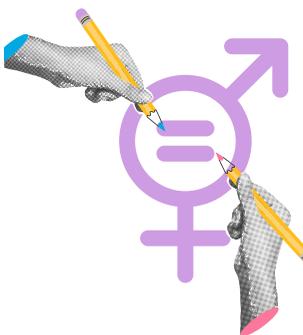
HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Nuestro centro ha sido reconocido por la Comisión Europea con el distintivo "HR Excellence in Research", el cual representa un reconocimiento público a aquellas instituciones de investigación que alinean sus políticas de recursos humanos con los principios de la Carta y Código Europeos para la Contratación de del Personal Investigador.

En 2024, nanoGUNE inició el proceso de renovación de este sello. Para ello,

se constituyó un nuevo comité interno (Charter&Code Committee), encargado de elaborar un plan de acción plurianual centrado en: (i) la mejora del proceso de acogida de nuevas incorporaciones, (ii) la actualización del protocolo contra el acoso y (iii) la redacción de un nuevo código de conducta. Además, se llevó a cabo una encuesta de riesgos psicosociales, como parte del compromiso del centro por fomentar un entorno de trabajo respetuoso, seguro y solidario.

Plan de Igualdad de Género



En 2023, se finalizó con éxito la implantación del primer Plan de Igualdad de Género de nanoGUNE, alcanzándose un alto grado de cumplimiento de los objetivos establecidos. Ese mismo año, se elaboró un nuevo diagnóstico de igualdad que dio lugar al diseño del segundo Plan de Igualdad de Género, cuya implementación comenzó en septiembre de 2024.

Estos procesos han sido liderados por la responsable de comunicación, la directora

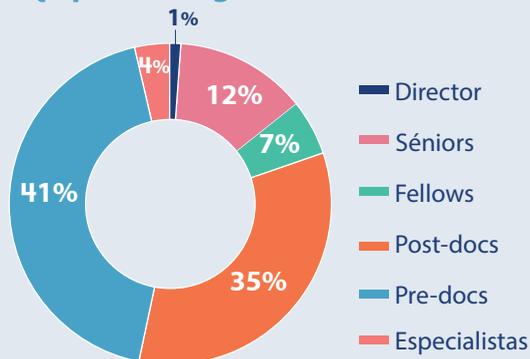
financiera y de recursos humanos y el director general, en estrecha colaboración con el Comité de Igualdad de Género.

El nuevo plan se enfoca en impulsar un cambio estructural, integrando la igualdad de género de forma transversal en todas las áreas de la organización. Nuestro propósito es fomentar una cultura de inclusión y equidad que contribuya a crear un entorno diverso y solidario para todos los miembros de nuestra comunidad.

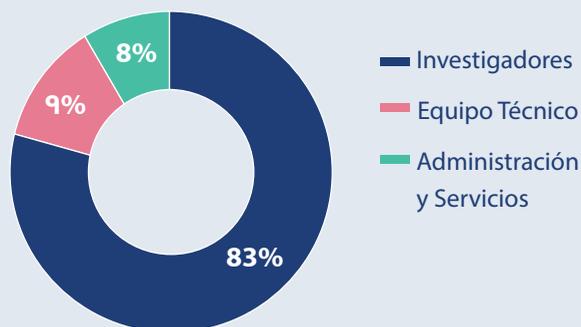
La comunidad en cifras

En diciembre de 2024, 138 personas formaban parte del equipo de nanoGUNE. El equivalente a dedicación plena (EDP) de 2024 era de 128. Los siguientes gráficos ilustran la composición del personal del centro según EDP.

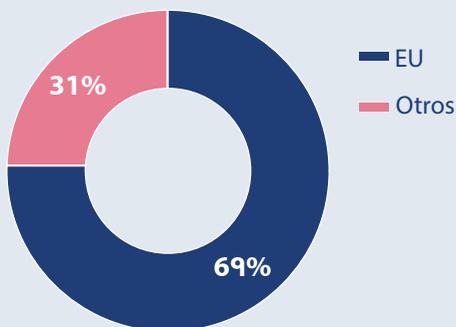
Equipo investigador



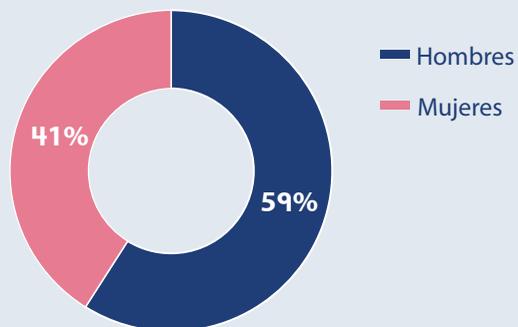
Categorías



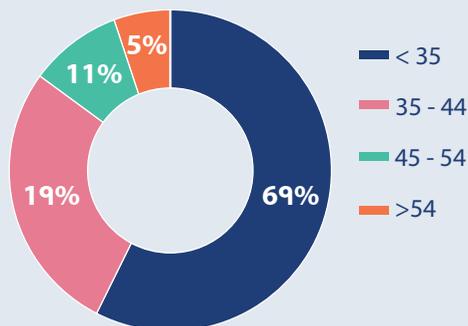
Origen



Género



Edad



NanoPeople







MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE

www.nanogune.eu

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

