

Memòria d'Activitats 2019



Índex

1. SOBRE L'ICFO	4
1. 1. Estadístiques de Personal	5
1. 2. Altres programes i iniciatives	7
1. 2. 1. Pla d'igualtat d'oportunitats	7
1. 2. 2. Sensibilització envers la diversitat funcional	8
1. 2. 3. Emparejados	8
1. 2. 4. Resilience and well-being	8
2. LA RECERCA	9
2. 1. Publicacions	10
2. 2. La Recerca	12
2. 2. 1. Descripció	12
2. 2. 2. Grups de recerca	13
2. 3. Facilities	36
2. 3. 1. Unitats tecnològiques i Serveis científics generals	38
3. TRANSFERÈNCIA DE TECNOLOGIA	39
4. 1. Descripció	40
4. 2. Activitats de transferència de tecnologia	41
4. 2. 2. Spin Off's	41
4. 2. 4. Corporate Liaison Program (CLP)	42
4. 3. Networking o partnerships	46
4. 3. 1. Integració en consorcis, plataformes, xarxes d'excel·lència i relacions amb altres institucions	46
4. 3. 2. Chair programs	46
4. FORMACIÓ	47
5. 1. Atracció del talent i desenvolupament	48
5. ESDEVENIMENTS I COMUNICACIONS	61
7. 1. Actes científics	62
7. 2. Esdeveniments	63
7. 2. 1. Acadèmics	62
7. 2. 2. Corporatius	64
7. 2. 3. Socials	65
7. 2. 4. Solidaris	65
7. 2. 5. Culturals	66
7. 3. Divulgació i Relacions amb l'exterior	67
7. 3. 1. Activitats de divulgació i Outreach	67
7. 3. 2. Reconeixements i premis	73
7. 3. 3. Impacte en els mitjans	74

01

Sobre l'ICFO

1. 1. Estadístiques

ICFO està format per més de 400 persones, entre les quals s'inclouen el personal investigador i el personal de suport a la recerca.

60+ nationalities

70% international

Les xifres a 31.12.2019

PERSONAL INVESTIGADOR

	NACIONALS	#H	#D	TOTAL	%H	%D
CAPS DE GRUP DE RECERCA	7	21	2	23	91	9
DISTINGUISHED INVITED PROFESSORS	1	3	0	3	100	0
STAFF SCIENTISTS	1	4	0	4	100	0
STAFF RESEARCH ENGINEERS	2	2	1	3	67	33
RESEARCH FELLOWS	2	10	0	10	100	0
POSTDOCTORAL RESEARCHERS	19	98	15	113	87	13
RESEARCH ENGINEERS	12	16	9	25	64	36
PHD STUDENTS	40	96	48	144	67	33
UNDERGRADUATE AND POSTGRADUATE STUDENTS (Inclou SRF, exclou High School Students)	3	8	3	11	75	25
VISITING SCIENTISTS AND PHD STUDENTS	7	21	7	28	74	26
TOTAL	94	279	85	364	77	23

PERSONAL DE GESTIÓ, TÈCNICS I KTT

	NACIONALS	#H	#D	TOTAL	%H	%D
MANAGEMENT	44	19	33	52	37	63
ENGINEERING	13	13	2	15	87	13
KTT	7	2	8	10	20	80
TOTAL	64	34	43	77	44	56
TOTAL PERSONAL	158	313	128	441	71	29



1000+ ICFOonians

since 2002

400 ICFOonians
work and study at the
centre today



190+

PhD graduates



160+
a year

Seminars and other
training programs
like ICFO+

20+

International Student Awards



Less than **2%** of eligible PhD
candidates are admitted

1. 2. Altres programes i iniciatives

1. 2. 1. Pla igualtat oportunitats

Durant el 2019 s'han realitzat diverses activitats en l'àmbit del Pla d'Igualtat d'Oportunitats, algunes de les quals queden emmarcades també en el Pla d'Acció per a la implantació de l'estratègia d'excel·lència en Recursos Humans (HRS4R) i en el Pla d'Acció del programa d'Excel·lència Severo Ochoa atorgat a l'ICFO pel Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. A continuació es llisten les principals accions realitzades en aquest marc:

- Potenciació del comitè de Gènere a l'ICFO oficialment constituït i que opera regularment amb unes obligacions i responsabilitats assignades.
- Existència d'un protocol sobre l'assetjament sexual i per raó de gènere.
- Equilibri de gènere en els diversos comitès establerts a l'ICFO.
- Seguiment de les bones pràctiques en l'àmbit d'igualtat de gènere en els processos de selecció i contractació. Aquestes es vehiculen a través de:
 - Adhesió de l'ICFO al European Charter for Researchers i al Code of Conduct for the Recruitment of Researchers adoptats per la Comissió Europea el 2005.
 - Inclusió d'una menció explícita als principis d'igualtat i de processos de selecció basats en mèrits en totes les convocatòries de treball de l'ICFO.
 - Inclusió explícita d'aquesta temàtica en el Codi de Bones Pràctiques en Selecció, document que es lliura a totes les persones, tant internes com externes, que participen en processos de selecció de l'ICFO.
- Participació en el programa "Science By Women" de "La Fundació Dones per Àfrica", amb l'estada de Dra. Latifa Guesmi, Doctora en Tecnologies de la Informació i les Telecomunicacions per la Universitat de Cartago, Tunísia, va treballar amb el grup de recerca Optoelectrònic dirigit pel professor ICREA Valerio Pruneri.
- Accions en l'àmbit de la divulgació científica: La divulgació científica és una de les missions prioritàries a l'ICFO, i una de les eines que l'Institut empra en la promoció de la igualtat de gènere en el camp de la ciència i la tecnologia. En aquest sentit, totes les activitats de divulgació són dissenyades i portades a terme amb la promoció de la igualtat de gènere i especialment del paper de la dona en la ciència i la tecnologia. Així, ICFO té en compte una sèrie d'indicacions com pot ser emprar llenguatge neutre, imatges que reflecteixin la diversitat de la societat, formats d'activitats que s'han comprovat ser atractius de forma transversal i visualitzar la presència de dones en la ciència assegurant que hi hagi paritat entre els ICFOnians que moderen, guien, dirigeixen o porten a terme les activitats. Activitats organitzades:
 - Juntament amb el Fab Lab Barcelona un taller sobre fòtònica dirigit a un grup compost exclusivament per dones joves professionals.
 - Coincidint amb la celebració del dia Internacional de la Dona i la Nena en la Ciència, l'ICFO va tenir una presència destacable en la primera edició de programa 100tífiques organitzat per BIST i la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI).
 - Les ICFOnianes van visitar i donar xerrades a escoles de les comarques de Lleida, Tarragona i Barcelona.
- Destacar també el lideratge que té ICFO dins la iniciativa Europea Quantum Flagship, en la que ocupa la presidència del grup de treball Gender Equality. Com a tal, ha coordinat la creació de l'estratègia en gènere dels propers 10 anys per a la comunitat quàntica i que ha estat inclosa en el document Strategic Research Agenda que s'ha entregat a la Comissió Europea el 3 de Març del 2020. Dins de la mateixa iniciativa, ICFO va llançar una enquesta a nivell internacional per a recollir la visió que la comunitat quàntica té al voltant del tema de gènere i els resultats de la qual es presentaran en la segona meitat del 2020.
- Seguint a nivell europeu, el 2019 ICFO ha liderat la proposta per a un nou projecte dins del marc H2020 de la EU el qual ha estat guanyador i que inclou una part important sobre gènere i la consideració d'aquesta temàtica en el disseny i implementació d'esdeveniments per promoure les carreres professionals dins la fòtònica, amb un dels objectius concrets d'atraure més dones cap aquest camp. Aquest projecte, anomenat CARLA, comença l'1 de gener del 2020 i tindrà una duració de 2 anys.
- Seguiment del programa "Women in Science Lunch Series", esdeveniments amb l'objectiu d'augmentar la visibilitat de les investigadores, promoure l'excel·lència mitjançant la participació de models de rol de les dones i crear un fòrum de discussió sobre temes específics d'interès relacionats amb Women in Science, amb les següents participacions:
 - 18 de Gener 2019: "Cultural differences and unconscious bias for Women in Science", Dr. Nanda Rea de l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE, CSIC-IEEC), Barcelona.
 - 3 d'abril 2019: "Converting mechanical force into signal: Metabotropic mechanosensing through GPCRs", Nicole Scholz de Rudolf-Schönheimer-Institut de Bioquímica de la Universitat de Leipzig, Alemanya.
 - 11 d'abril 2019: "Diversity and Sustainable Excellence, Why these 2 go Together", Anna Fontcuberta i Morral, responsable del Laboratori de Materials Semiconductors, EPFL, Suïssa.
- Programa d'activitats Women for Science Month at ICFO: El Dia Internacional de les Dones i les Nenes en la Ciència (11 de febrer) i el Dia Internacional de la Dona (8 de març) són dos esdeveniments internacionals que han inspirat a l'ICFO per a dedicar un mes sencer (11 de febrer - 8 de març) a la celebració de Women in Science, centrat en la important contribució de la dona al món empresarial i la ciència. Durant la celebració d'aquest mes, s'han organitzat diverses activitats destinades a destacar les contribucions de les dones, contemplar accions per donar suport i augmentar el nombre de dones que trien la ciència com a carrera i aprendre més sobre les perspectives de les dones que treballen en tots els àmbits de ciències arreu del món.

Durant aquest període, s'han realitzat les següents activitats:

- 11 de febrer 2019: Inauguració de WOMEN FOR SCIENCE MONTH at ICFO.
- 22 de febrer 2019: Panel i debat: "Parenthood and Science" Moderat per la Prof. ICREA de l'ICFO, Dra. María García-Parajo. Panalistes: Dra. Kyra Borgman (Institut Curie, París), Dra. Verena Ruprecht (CRG), Dr. Simon Wall (ICFO), Dr. Luc Dümpelmann (ICFO).
- 1 de març 2019: documental + debat "My year with Helen".
- 8 de març 2019: debat: "Implicit bias and how words matter".

1. 2. 2. Sensibilització envers la discapacitat

Durant el 2019, s'han organitzat diverses accions en el marc de les mesures alternatives per l'acompliment de la Llei General de la Discapacitat (LISMI):

- ICFO ha ofert també, de la mà de Fundació Adecco i del seu programa PlanFamilia, suport a un icfonià amb un familiar amb discapacitat. A través d'aquest programa, es proporciona acompanyament, informació i finançament de serveis concrets que puguin ajudar a la persona amb discapacitat a millorar les seves competències i habilitats amb vistes a una major integració en el món laboral.
- ICFO ha treballat durant el 2019 amb una empresa proveïdora de serveis de neteja que contracta persones amb discapacitat així com també ha externalitzat els serveis de recepció amb un Centre Especial de Treball. Finalment, ha treballat també amb Centres Especials de treball en l'àmbit de reprografia i compra de material d'oficina.

1. 2. 3. Emparejados

ICFO ha participat durant el 2019 en el Programa EMPAREJADOS de Barcelona Global. Projecte que dona suport a la inserció laboral de les parelles de personal investigador sènior que vulgui viure i treballar a Barcelona, i siguin contractats/des per un centre de recerca soci del Barcelona Global.

1. 2. 4. Resilience and well-being

Durant el 2019 s'ha posat en marxa el Programa de "Resilience & Well-being". Reconeixent que l'entorn de la recerca és un entorn exigent tant a nivell personal com intel·lectual, especialment per aquelles persones que s'han de traslladar fora dels seus països de provinença, s'ha creat aquest programa que busca ajudar al personal investigador a enfortir les seves capacitats d'afrontar els diferents desafiaments presents en la carrera investigadora.

En equip amb la consultoria OnBalance, s'ha dissenyat el programa que el 2019 ha inclòs un Kick-off symposium de presentació, en què es s'ha posat a disposició dels participants una enquesta els resultats de la qual proporcionen eines i informació per al coneixement i millora personal.

Per altra banda, s'han organitzat 3 workshops destinats a:

- Millorar la capacitat de resposta als canvis i la incertesa.
- Comprendre i practicar tècniques per millorar el benestar emocional.
- Desenvolupar hàbits saludables per minimitzar o neutralitzar les conseqüències de l'estrès, millorar el benestar, la salut

Photonic Research benefits society



**Light for
Energy**



**Light for
Health**



**Light for
Information**

La Ricerca

02

2.1 Publicacions

A continuació es mostren en una taula el nombre i qualitat de les publicacions dels anys 2017, 2018 i 2019.

	2017			2018			2019		
	TA	IF Total	% Q1	TA	IF Total	% Q1	TOTAL	IF total	% Q1
Articles Originals	247	1958	84	233	1805	82	217	1692	80
Reviews	12	186	75	4	82	100	10	158	70
Editorials	3	17	66	3	55	66	4	80	100

TA: Nombre total de documents publicats en revistes indexades a l'ISI Web of Science.

IF: Factor d'impacte acumulat de totes les publicacions científiques.

%Q1: % de les publicacions publicades en revistes classificades en el primer quartil segons 2013 Journal Citation Reports, ISI Web of Science (Thomson Reuters, Inc.)

Els 20 Articles més representatius

LES 10 PUBLICACIONS DEL 2019 MÉS CITADES

- Subradiant States of Quantum Bits Coupled to a One-Dimensional Waveguide.**
 Albrecht, A., L. Henriot, A. Asenjo-Garcia, P. B. Dieterle, O. Painter, and D. E. Chang.
 New Journal of Physics **21** (2019)
- Measuring Hall Viscosity of Graphene's Electron Fluid.**
 Berdyugin, A. I., S. G. Xu, F. M. D. Pellegrino, R. K. Kumar, A. Principi, I. Torre, M. Ben Shalom, T. Taniguchi, K. Watanabe, I. V. Grigorieva, M. Polini, A. K. Geim, and D. A. Bandurin.
 Science **364**, no. 6436 : 163 (2019)
- Exciting a Bound State in the Continuum through Multiphoton Scattering Plus Delayed Quantum Feedback.**
 Calajo, G., Y. L. Fang, H. U. Baranger, and F. Ciccarello.
 Physical Review Letters **122**, no. 7 (2019)
- Fast and Sensitive Terahertz Detection Using an Antenna-Integrated Graphene Pn Junction.**
 Castilla, S., B. Terres, M. Autore, L. Viti, J. Li, A. Y. Nikitin, I. Vangelidis, K. Watanabe, T. Taniguchi, E. Lidorikis, M. S. Vitiello, R. Hillenbrand, K. J. Tielrooij, and F. H. L. Koppens.
 Nano Letters **19**, 2765-73 (2019)
- Symmetry-Breaking Topological Insulators in the Z(2) Bose-Hubbard Model.**
 Gonzalez-Cuadra, D., A. Dauphin, P. R. Grzybowski, P. Wojcik, M. Lewenstein, and A. Bermudez.
 Physical Review B **99**, no. 4 (2019)
- Gas Identification with Graphene Plasmons.**
 Hu, H., X. X. Yang, X. D. Guo, K. Khaliji, S. R. Biswas, F. J. G. de Abajo, T. Low, Z. P. Sun, and Q. Dai.
 Nature Communications **10** (2019)
- Superconductors, Orbital Magnets and Correlated States in Magic-Angle Bilayer Graphene.**
 Lu, X. B., P. Stepanov, W. Yang, M. Xie, M. A. Aamir, I. Das, C. Urgell, K. Watanabe, T. Taniguchi, G. Y. Zhang, A. Bachtold, A. H. MacDonald, and D. K. Efetov.
 Nature **574**, no. 7780, 653 (2019)
- Tunable Plasmons in Ultrathin Metal Films.**
 D. Rodrigo, R. Yu, J. Canet-Ferrer, D. S. R. Ghosh, R. Yongsunthorn, D. E. Baker, A. Rezikyan, F. J. G. de Abajo, and V. Pruneri.
 Nature Photonics **13**, no. 5, 328 (2019)
- High-Efficiency Colloidal Quantum Dot Infrared Light-Emitting Diodes Via Engineering at the Supra-Nanocrystalline Level.**
 Pradhan, S., F. Di Stasio, Y. Bi, S. Gupta, S. Christodoulou, A. Stavriniadis, and G. Konstantatos.
 Nature Nanotechnology **14**, no. 1, 72 (2019)
- One-Dimensional Mixtures of Several Ultracold Atoms: A Review.**
 Sowinski, T., and M. A. Garcia-March.
 Reports on Progress in Physics **82**, no. 10 (2019)



ELS 10 ARTICLES PUBLICATS DURANT EL 2019 EN LES REVISTES AMB MÉS IMPACTE

- 1. Graphene and Two-Dimensional Materials for Silicon Technology.**
Akinwande, D., C. Huyghebaert, C. H. Wang, M. I. Serna, S. Goossens, L. J. Li, H. S. P. Wong, and F. H. L. Koppens.
Nature **573**, no. 7775 : 507-18 (2019)
- 2. Analogue Quantum Chemistry Simulation.**
Arguello-Luengo, J., A. Gonzalez-Tudela, T. Shi, P. Zoller, and J. I. Cirac.
Nature **574**, no. 7777: 215 (2019)
- 3. Measuring Hall Viscosity of Graphene's Electron Fluid.**
Berdyugin, A. I., S. G. Xu, F. M. D. Pellegrino, R. K. Kumar, A. Principi, I. Torre, M. Ben Shalom, T. Taniguchi, K. Watanabe, I. V. Grigorieva, M. Polini, A. K. Geim, and D. A. Bandurin.
Science **364**, no. 6436, 163 (2019)
- 4. Superconductors, Orbital Magnets and Correlated States in Magic-Angle Bilayer Graphene.**
Lu, X. B., P. Stepanov, W. Yang, M. Xie, M. A. Aamir, I. Das, C. Urgell, K. Watanabe, T. Taniguchi, G. Y. Zhang, A. Bachtold, A. H. MacDonald, and D. K. Efetov.
Nature **574**, no. 7780, 653 (2019)
- 5. High-Resolution Mapping of Infralow Cortical Brain Activity Enabled by Graphene Microtransistors.**
Masvidal-Codina, E., X. Illa, M. Dasilva, A. B. Calia, T. Dragojevic, E. E. Vidal-Rosass, E. Prats-Alfonso, J. Martinez-Aguilar, J. M. De la Cruz, R. Garcia-Cortadella, P. Godignon, G. Rius, A. Camassa, E. Del Corro, J. Bousquet, C. Hebert, T. Durduran, R. Villa, M. V. Sanchez-Vives, J. A. Garrido, and A. Guimera-Brunet.
Nature Materials **18**, no. 3, 280 (2019)
- 6. Cavity Quantum Electrodynamics with Atom-Like Mirrors.**
Mirhosseini, M., E. Kim, X. Y. Zhang, A. Sipahigil, P. B. Dieterle, A. J. Keller, A. Asenjo-Garcia, D. E. Chang, and O. Painter.
Nature **569**, no. 7758, 692 (2019)
- 7. Ultrafast Stimulated Emission Microscopy of Single Nanocrystals.**
Piatkowski, L., N. Accanto, G. Calbris, S. Christodoulou, I. Moreels, and N. F. van Hulst.
Science **366**, no. 6470, 1240 (2019)
- 8. Electron-Beam Spectroscopy for Nanophotonics.**
Polman, A., M. Kociak, and F. J. G. de Abajo.
Nature Materials **18**, no. 11, 115871 (2019)
- 9. Generation of Extreme-Ultraviolet Beams with Time-Varying Orbital Angular Momentum.**
Rego, L., K. M. Dorney, N. J. Brooks, Q. L. Nguyen, C. T. Liao, J. San Roman, D. E. Couch, A. Liu, E. Pisanty, M. Lewenstein, L. Plaja, H. C. Kapteyn, M. M. Murnane, and C. Hernandez-Garcia.
Science **364**, no. 6447, 1253 (2019)
- 10. Ultrafast Generation and Control of an Electron Vortex Beam Via Chiral Plasmonic near Fields.**
Vanacore, G. M., G. Berruto, I. Madan, E. Pomarico, P. Biagioni, R. J. Lamb, D. McGrouther, O. Reinhardt, I. Kaminer, B. Barwick, H. Larocque, V. Grillo, E. Karimi, F. J. G. de Abajo, and F. Carbone.
Nature Materials **18**, no. 6 573 (2019)

2. 2. La Recerca

2. 2. 1. Descripció

El personal de recerca de l'ICFO s'organitza en grups liderats per un Cap de Grup. L'ICFO es troba en fase d'expansió, i al 2019 ha arribat a acollir uns 400 investigadors, repartits en 23 grups de recerca, incloent-hi investigadors, estudiants de doctorat, visitants, staff, tècnics i personal d'administració. El personal es recluta arreu del món, cercant el millor talent i la més gran vocació.

La recerca a l'ICFO es porta a terme mitjançant programes a mig termini i projectes a curt termini en diversos camps de la fotònica, que inclouen tecnologies de la informació, dispositius nanofòtics, sensors remots, optoelectrònica, òptica integrada, òptica ultraràpida, biofotònica i òptica biomèdica entre d'altres.

Entre els principals aspectes de la motivació del programa de l'ICFO, trobem:

Informació

Mitjançant dispositius clàssics i quàntics per a comunicacions locals, de llarg abast; informàtica especialitzada d'alt rendiment, displays, etc.

Salut

Mitjançant un nombre creixent de tècniques punteres d'imatge avançada, noves teràpies, diagnosi precoç, nanomedicina, tècniques mínimament invasives, etc.

Energia

On per la seva pròpia naturalesa, la fotònica està en el cor de totes les tecnologies de generació i aprofitament de la llum i la il·luminació eficient.

Medi ambient

On la fotònica proporciona una gran quantitat d'eines de teledetecció úniques per controlar la humitat, la salinitat i la contaminació, i per l'agricultura i una gestió medioambiental eficients.

Seguretat

On la fotònica proporciona eines avançades pel control de la qualitat dels aliments, tecnologies de vigilància, comunicacions segures, conducció de cotxes, etc.

La recerca a l'ICFO és de frontera i és orientada. L'objectiu de l'ICFO és contribuir a augmentar el nivell tecnològic del sector industrial del país que pugui beneficiar-se de la fotònica.

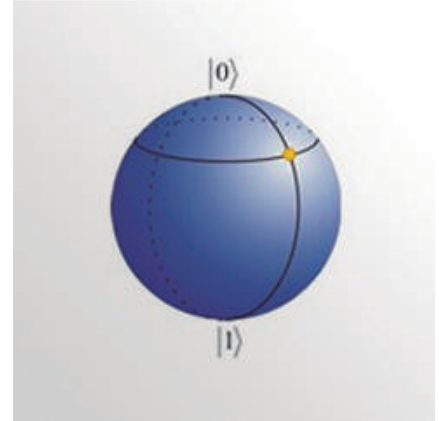
Els esforços d'investigació se centren en projectes de frontera. A ple rendiment, l'ICFO donarà resposta a les necessitats d'investigació i de formació de tecnòlegs en el camp de la fotònica, així com d'aplicació industrial i de promoció d'empreses de base tecnològica. Amb aquest objectiu l'ICFO col·labora activament amb inversors i participa en incubadores d'empreses.

2. 2. 2. Grups de recerca

1. Quantum Information Theory

Prof. Dr. Antonio Acín

L'objectiu principal de la recerca del grup és entendre com les lleis quàntiques poden ser explotades per dissenyar protocols nous per al processament de la informació i la comunicació, amb èmfasi en la criptografia quàntica. L'esforç d'investigació va des de qüestions molt abstractes, com les proves de seguretat dels protocols criptogràfics, a propostes d'implementacions d'aquests protocols i col·laboracions amb grups experimentals. Les activitats del grup abasten també qüestions de recerca en altres camps, com la termodinàmica quàntica, fundacions quàntica, òptica quàntica i la *many-body physics*.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Quantum Networks
- Characterization of Quantum Correlations
- Quantum Information Protocols
- Quantum Information beyond Quantum Information

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Enhanced Multiqubit Phase Estimation in Noisy Environments by Local Encoding**
M. Proietti, M. Ringbauer, F. Graffitti, P. Barrow, A. Pickston, D. Kundys, D. Cavalcanti, L. Aolita, R. Chaves, A. Fedrizzi
Phys. Rev. Lett. **123**, 180503 (2019)
2. **An introductory review of the resource theory approach to thermodynamics**
M. Lostaglio
Rep. Prog. Phys. **82**, 114001 (2019)
3. **Bounding the sets of classical and quantum correlations in networks**
A. Pozas-Kerstjens, R. Rabelo, L. Rudnicki, R. Chaves, D. Cavalcanti, M. Navascués, A. Acín
Phys. Rev. Lett. **123**, 140503 (2019)
4. **Device-Independent witnesses of entanglement depth from two-body correlators**
A. Aloy, J. Tura, F. Baccari, A. Acín, M. Lewenstein, R. Augusiak
Phys. Rev. Lett. **123**, 100507 (2019)
5. **Coherence and asymmetry cannot be broadcast**
M. Lostaglio, M. P. Müller
Phys. Rev. Lett. **123**, 020403 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Antonio Acín

RESEARCH FELLOWS

Dr. Daniel Cavalcanti

INVESTIGADORS

POSTDOCTORALS

Dr. Stefan Bäuml

Dr. Joseph Bowles

Dr. Irénée Frérot

Dr. Felix Huber

Dr. Matteo Lostaglio

Dr. Mohammad Mehboudi

Dr. Gabriel Senno

DOCTORANDS

Paolo Abiuso

Cristian Boghiu

Dario de Santis

Chung-Yun Hsieh

Patrick Huembeli

Korbinian Kottmann

Zahra Raissi

Matteo Scandi

VISITANTS

Tamás Kriváchy

Pei-Sheng Lin

Vinicius Salem

Jacopo Surace

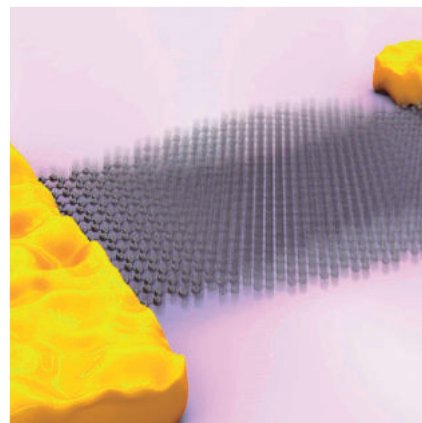
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
FRONTIERS IN PHYSICS	1.8	1
JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS	1.3	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	7.4	2
PHYSICAL REVIEW A	20.3	7
PHYSICAL REVIEW B	3.7	1
PHYSICAL REVIEW E	2.3	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	44.4	5
QUANTUM	0	1
QUANTUM SCIENCE AND TECHNOLOGY	3	1
REPORTS ON PROGRESS IN PHYSICS	16.6	1
SCIPOST	0	1
TOTAL GENERAL	100.8	22

2. Quantum NanoMechanics

Prof. Dr. Adrian Bachtold

Els resonadors mecànics basats en nanotubs de carboni, el grafè i les monocapes de semiconductors són realment excepcionals sensors de massa i força. Estan aprofitant aquestes capacitats de detecció per estudiar els fenòmens físics en els règims extrems que no han estat explorades fins al moment, perquè els mètodes de mesurament convencionals no tenen sensibilitat. Estan abordant en diferents direccions els principals interessos científics, incloent la ressonància magnètica nuclear (RMN), mesuraments en spins nuclears individuals, de ressonància de spin electrònic (ESR), mesuraments en molècules individuals, l'estudi de nano-superfluïdesa de l'heli-4 pel·lícules adsorbits sobre els nanotubs en suspensió, i l'estudi de les propietats bàsiques de monocapes de semiconductors, com ara MoS₂ i WSe₂. El nostre treball és altament interdisciplinari amb possibles implicacions en la ciència quàntica, l'optomecànica, la nanociència, la matèria condensada i la física de baixes temperatures.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Measurements On Single Nuclear Spins
- Electron Spin Resonance (ESR) Measurements On Single Molecules
- Superfluid Helium On Carbon Nanotube
- Mechanical Resonators Based On Semiconductor Monolayers
- Superconductivity in Twisted Bilayer Graphene

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Superconductors, orbital magnets and correlated states in magic-angle bilayer graphene**
X. Lu, P. Stepanov, W. Yang, M. Xie, M. A. Aamir, I. Das, C. Urgell, K. Watanabe, T. Taniguchi, G. Zhang, A. Bachtold, A. H. MacDonald, D. K. Efetov
Nature **574**, 653-657 (2019)
2. **Mass sensing for the advanced fabrication of nanomechanical resonators**
G. Gruber, C. Urgell, A. Tavernarakis, A. Stavrinadis, S. Tepsic, C. Magén, S. Sangiao, J. M. de Teresa, P. Verlot, A. Bachtold
Nano Lett. **19**, 6987-6992 (2019)
3. **Electrical control of lifetime-limited quantum emitters using 2D materials**
K. G. Schädler, C. Ciancico, S. Pazzagli, P. Lombardi, A. Bachtold, C. Toninelli, A. Reserbat-Plantey, F. H. L. Koppens
Nano Lett. **19**, 3789-3795 (2019)
4. **Optomechanical measurement of thermal transport in two-dimensional MoSe₂ lattices**
N. Morell, S. Tepsic, A. Reserbat-Plantey, A. Cepellotti, M. Manca, I. Epstein, A. Isacsson, X. Marie, F. Mauri, A. Bachtold
Nano Lett. **19**, 3143-3150 (2019)
5. **Layering transition in superfluid helium adsorbed on a carbon nanotube mechanical resonator**
A. Noury, J. Vergara-Cruz, P. Morfin, B. Plaçais, M. C. Gordillo, J. Boronat, S. Balibar, A. Bachtold
Phys. Rev. Lett. **122**, 165301 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Adrian Bachtold

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Gernot Gruber

Dr. Christoffer Moller

Dr. Parmeshwar Prasad

Dr. Chandan Samanta

Dr. Lorenzo Vistoli

DOCTORANDS

Sergio Lucio de Bonis

Slaven Tepsic

Roger Tormo Queralt

Carles Urgell Flores

PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
2D MATERIALS	7.3	1
NANO LETTERS	24.9	2
PHYSICAL REVIEW APPLIED	4.5	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	8.4	1
TOTAL GENERAL	45.1	5

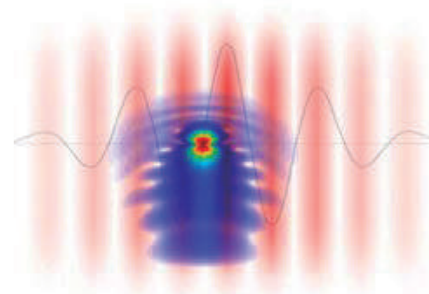
3. Attoscience and Ultrafast Optics

Prof. Dr. Jens Biegert

El potencial de l'attociència rau en recuperar informació sobre la dinàmica dels sistemes quàntics que no es pot aconseguir de cap més manera, mitjançant mesuraments de dominis d'energia estacionaris en el temps. La combinació d'un control coherent, d'impulsos d'attosegons de raigs X suaus (XUV) i de tècniques poderoses d'imatgeria de coincidència els permet desentrellar aquests misteris.

Això permet investigar les teories físiques més profundes, proporciona un enfocament sistemàtic per entendre i controlar camins de reacció química i en darrer terme podria fer avançar la imatgeria dinàmica biològica.

El grup treballa en un camp altament interdisciplinari que amalgama la física làser ultrarràpida, l'òptica no lineal extrema, la física atòmica i la molecular, l'òptica de sincrotró XUV, la tecnologia UHV i tècniques d'imatgeria de coincidència electròica.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Ultrafast And High-power Laser Science
- Nonlinear Optics And Extreme Photonics
- Attosecond X-ray Science
- Quantum Dynamics

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Symphony on strong field approximation**
K. Amini, J. Biegert, F. Calegari, A. Chacón, M. F. Ciappina, A. Dauphin, D. K. Efimov, C. Figueira de Morisson Faria, K. Giergiel, P. Gniewek, A. Landsman, M. Lesiuk, M. Mandrysz, A. S. Maxwell, R. Moszynski, L. Ortmann, J. A. Perez-Hernandez, A. Picon, E. Pisanty, J. S. Prauzner-Bechcicki, K. Sacha, N. Suárez, A. Zair, J. Zakrzewski, M. Lewenstein
Rep. Prog. Phys. **82**, 116001 (2019)
2. **Infrared electric field sampled frequency comb spectroscopy**
A. S. Kowligy, H. Timmers, A. J. Lind, U. Elu, F. C. Cruz, P. G. Schunemann, J. Biegert, S. A. Diddams
Sci. Adv. **5**, eaaw8794 (2019)
3. **All semiconductor enhanced high-harmonic generation from a single nanostructured cone**
D. Franz, S. Kaassamani, D. Gauthier, R. Nicolas, M. Kholodtsova, L. Douillard, J. Gomes, L. Lavoute, D. Gaponov, N. Ducros, S. Février, J. Biegert, L. Shi, M. Kovacev, W. Boutu, H. Merdji
Sci. Rep. **9**, 5663 (2019)
4. **Attosecond x-ray transient absorption in condensed-matter: a core-state-resolved Bloch model**
A. Picón, L. Plaja, J. Biegert
New J. Phys. **21**, 043029 (2019)
5. **Imaging the Renner-Teller effect using laser-induced electron diffraction**
K. Amini, M. Sclafani, T. Steinle, A. Le, A. Sanchez, C. Müller, J. Steinmetzer, L. Yue, J. R. Martínez Saavedra, M. Hemmer, M. Lewenstein, R. Moshhammer, T. Pfeifer, M. G. Pullen, J. Ullrich, B. Wolter, R. Moszynski, F. J. García de Abajo, C. D. Lin, S. Gräfe, J. Biegert
P. Natl. Acad. Sci. USA **116**, 8173-8177 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Jens Biegert

RESEARCH FELLOWS

Dr. Kasra Amini

Dr. Themistoklis Sidiropoulos

Dr. Lenard Vamos

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Luke Maidment

Dr. Maurizio Reduzzi

Dr. Moniruzzaman Shaikh

Dr. Adam Summers

DOCTORANDS

Blanca Belsa Carné

Ying-Hao Chien

Nicola Di Palo

Ugaitz Elu Etxano

Xinyao Liu

Aurelien Sanchez

Stefano Severino

Hung-Wei Sun

ESTUDIANTS

Christian Hensel

VISITANTS

Dr. Daniel Rivas

Joana Alves

PUBLICACIONS DEL 2019

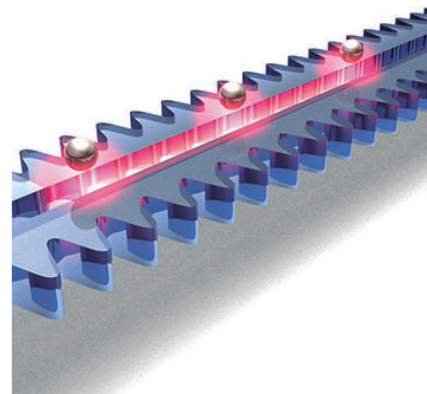
Revista	IF	Total
ADVANCED OPTICAL MATERIALS	7.1	1
JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	2.9	1
JOURNAL OF PHYSICS B-ATOMIC MOLECULAR AND OPTICAL PHYSICS	2.1	1
OPTICS EXPRESS	3.5	1
OPTICS LETTERS	3.4	1
PHYSICAL REVIEW A	2.9	1
PNAS	9.5	1
SCIENCE ADVANCES	11.5	1
SCIENTIFIC REPORTS	4	1
TOTAL GENERAL	46.9	9

4. Theoretical Quantum-Nano Photonics

Prof. Dr. Darrick Chang

La seva recerca se centra en el desenvolupament de noves tècniques per manipular les interaccions quàntiques entre la llum i la matèria, avançar en les eines teòriques per entendre aquests fenòmens i proposar noves aplicacions per a aquests sistemes.

Treballen en una combinació de recerca bàsica i aplicada en aquestes àrees; a més, col·laboren amb grups d'experimentació líders del món per tal de portar les seves idees a la pràctica.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Atom-nanophotonics interfaces
- Quantum optics and atomic physics
- Quantum optics using atomic arrays
- Nanoscale optical trapping techniques
- Quantum vacuum (Casimir) forces
- Optomechanics
- Graphene optics and nanomechanics

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Optical waveguiding by atomic entanglement in multilevel atom arrays**
A. Asenjo-Garcia, H. J. Kimble, D. E. Chang
P. Natl. Acad. Sci. USA , 201911467 (2019)
2. **Analogous quantum chemistry simulation**
J. Argüello-Luengo, A. González-Tudela, T. Shi, P. Zoller, J. I. Cirac
Nature **574**, 215-218 (2019)
3. **Cavity quantum electrodynamics with atom-like mirror**
M. Mirhosseini, E. Kim, X. Zhang, A. Sipahigil, P. B. Dieterle, A. J. Keller, A. Asenjo-Garcia, D. E. Chang, O. Painter
Nature **569**, 692-697 (2019)
4. **Origins of all-optical generation of plasmons in graphene**
C. J. Tollerton, J. Bohn, T. J. Constant, S. A. R. Horsley, D. E. Chang, E. Hendry, D. Z. Li
Sci. Rep. **9**, 3267 (2019)
5. **Subradiant states of quantum bits coupled to a one-dimensional waveguide**
A. Albrecht, L. Henriot, A. Asenjo-Garcia, P. B. Dieterle, O. Painter, D. E. Chang
New J. Phys. **21**, 025003 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Darrick Chang

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Robert Bettles
Dr. Giuseppe Calajò
Dr. Nikos Fayard
Dr. Zhaozhe Li

DOCTORANDS

Francesco Andreoli
Javier Argüello Luengo
Daniel Goncalves Romeu
Stefano Grava

VISITANTS

Roberto Tricarico

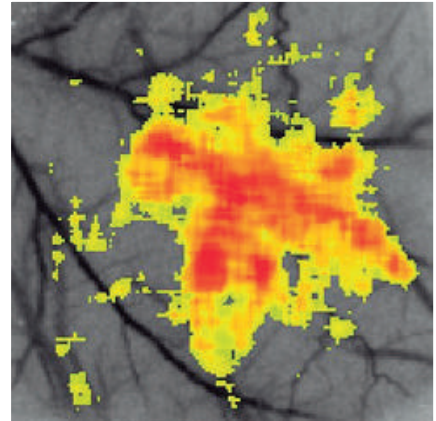
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
NATURE	86	2
NEW JOURNAL OF PHYSICS	3.7	1
PHYSICAL REVIEW A	8.7	3
PNAS	9.5	1
SCIENTIFIC REPORTS	4	1
TOTAL GENERAL	111.9	8

5. Medical Optics

Prof. Dr. Turgut Durduran

El grup d'Òptica Mèdica (ICFO-MEDOPT) nascut l'any 2009 pel Dr. Turgut Durduran com a grup interdisciplinari per desenvolupar noves tecnologies emprant fòtonica avançada per biomedicina clínica i preclínica. L'expertesa principal del grup és la monitorització i tomografia d'òptica difusa que empra fotos difusos per sondar amb un profunditat de 01-10cm els teixits. La recerca pretén avançar en el camp dels avenços tant en instrumentació teòrica com pràctica i de forma paral·lela. Se centren en aplicacions en neurologia i oncologia, així com en models d'estudis preclínic en animals i clínics en humans. El treball interdisciplinari i col.laboratiu forma el nucli de la seva visió, així com el treball constant amb centres biomèdics, hospitals i departaments d'enginyeria a Espanya, Europa i el món. En particular mantenen estrets vincles amb altres centres de l'àrea de Barcelona i amb investigadors de la University of Pennsylvania, USA.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Diffuse Optical Instrumentation For Translational And Clinical Biomedical Research
- Transcranial, Non-invasive Neuro-monitoring With Diffuse Optics
- Translational Stroke Research
- Translational Oncology Research
- Physics Of Photon Migration In Live Tissues

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Flexible graphene photodetectors for wearable fitness monitoring**
E. O. Polat, G. Mercier, I. Nikitskiy, E. Puma, T. Galan, S. Gupta, M. Montagut, J. J. Piqueras, M. Bouwens, T. Durduran, G. Konstantatos, S. Goossens, F. Koppens
Sci. Adv. **5**, eaaw7846 (2019)
2. **Self-calibrating time-resolved near infrared spectroscopy**
S. Wojtkiewicz, A. Gerega, M. Zanoletti, A. Sudakou, D. Contini, A. Liebert, T. Durduran, H. Dehghani
Biomed. Opt. Express **10**, 2657 (2019)
3. **Accuracy and precision of tissue optical properties and hemodynamic parameters estimated by the BabyLux device: a hybrid time-resolved near-infrared and diffuse correlation spectroscopy neuro-monitor**
M. Giovannella, L. Spinelli, M. Pagliuzzi, D. Contini, G. Greisen, U. M. Weigel, A. Torricelli, T. Durduran
Biomed. Opt. Express **10**, 2556 (2019)
4. **Quantification of gold nanoparticle accumulation in tissue by two-photon luminescence microscopy**
J. Morales-Dalmau, C. Vilches, V. Sanz, I. de Miguel, V. Rodríguez-Fajardo, P. Berto, M. Martínez-Lozano, O. Casanovas, T. Durduran, R. Quidant
Nanoscale **11**, 11331-11339 (2019)
5. **Non-invasive and quantitative in vivo monitoring of gold nanoparticle concentration and tissue hemodynamics by diffuse optical spectroscopies**
M. A. Mireles Nuñez, J. Morales-Dalmau, J. D. Johansson, E. E. Vidal Rosas, C. Vilches, M. d. M. Martínez Lozano, V. Sanz, I. De Miguel, O. Casanovas, R. Quidant, T. Durduran
Nanoscale **11**, 5595-5606 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Turgut Durduran

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Lorenzo Cortese

Dr. Aykut Eken

Dr. Giuseppe Lo Presti

Dr. Marco Pagliuzzi

Dr. Manish Verma

RESEARCH ENGINEERS

Dr. Tanja Dragojević

DOCTORANTS

Stella Avtzi

Sumana Chetia

Pablo Fernández Esteberena

Jonas Fischer

Lisa Kobayashi Frisk

Federica Maruccia

Susanna Tagliabue

ESTUDIANTS

Veronika Parfentyeva

VISITANTS

Dr. Reiko Yamada

PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
ADVANCED OPTICAL MATERIALS	7.1	1
BIOMEDICAL OPTICS EXPRESS	15.1	4
JOURNAL OF CEREBRAL BLOOD FLOW AND METABOLISM	6	1
JOURNAL OF NEURAL ENGINEERING	4.5	1
JOURNAL OF NEUROLOGY	4.2	1
NATURE MATERIALS	38.8	1
NEUROPHOTONICS	11.7	3
PEDIATRIC RESEARCH	5.6	2
SCIENCE ADVANCES	11.5	1
TOTAL GENERAL	104.5	15

6. Optical Parametric Oscillators

Prof. Dr. Majid Ebrahim-Zadeh

L'activitat de recerca del grup se centra en el desenvolupament, l'estudi i l'aplicació de noves fonts de llum coherents amb propietats ajustables en regions de longitud d'ona inaccessibles als làsers convencionals i altres tecnologies existents. Aprofiten tècniques òptiques de conversió de freqüència en materials no lineals nous i despleguen dissenys d'arquitectura innovadors per subministrar radiació sintonitzable en noves i complexes regions espectrals (UV, visible i IR propers i mitjos). Desenvolupen fonts de llum basades en la generació harmònica i la mescla, la generació i l'amplificació òptica paramètrica i els oscil·ladors òptics paramètrics (OPOs) en tots els dominis temporals, des de l'ona contínua (cw) fins escales temporals ultraràpides de femtosegons.

Les fonts de llum innovadores desenvolupades en el grup ofereixen una enorme utilitat pràctica en diverses aplicacions científiques i tecnològiques com ara l'espectroscòpia, la detecció amb gas traça, els sensors ambientals/l'observació ambiental, la informació quàntica, la metrologia i la síntesi de freqüència, la fotoquímica, la microscòpia òptica, la biofotònica i la nanotecnologia. Un altre focus important en la recerca és la transferència de coneixement de la ciència bàsica a la indústria a través d'activitats de transferència tecnològica, comerç innovador i empenedoria. Es fa un gran esforç per desenvolupar tecnologies de conversió de freqüència innovadores per transferir-les del laboratori de recerca al mercat per a aplicacions industrials i usos científics.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Femtosecond Sources From The UV To Mid-IR
- Nonlinear Mid-Infrared And THz Sources
- Fiber-laser-based Ultrafast OPOs And Frequency Conversion Sources
- Technology Transfer And Commercial Enterprise
- Fiber-laser-based Cw OPOs And Frequency Conversion Sources

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Green-pumped optical parametric oscillator based on fan-out grating periodically-poled MgO-doped congruent LiTaO₃**
Sukeert, S. Chaitanya Kumar, M. Ebrahim-Zadeh
Opt. Lett. **44**, 5796 (2019)
2. **Widely tunable room-temperature continuous-wave optical parametric oscillator based on periodically-poled KTiOPO₄**
K. Devi, A. Padhye, Sukeert, M. Ebrahim-Zadeh
Opt. Express **27**, 24093 (2019)
3. **Tunable vector-vortex beam optical parametric oscillator**
V. Sharma, S. Chaitanya Kumar, A. Aadhi, H. Ye, G. K. Samanta, M. Ebrahim-Zadeh
Sci. Rep. **9**, 9578 (2019)
4. **Video-rate, mid-infrared hyperspectral upconversion imaging**
S. Junaid, S. Chaitanya Kumar, M. Mathez, M. Hermes, N. Stone, N. Shepherd, M. Ebrahim-Zadeh, P. Tidemand-Lichtenberg, C. Pedersen
Optica **6**, 702 (2019)
5. **Enhancement of efficiency in femtosecond optical parametric oscillators using group-velocity-matching in long nonlinear crystals**
C. F. O'Donnell, S. Chaitanya Kumar, M. Ebrahim-Zadeh
APL Photonics **4**, 050801 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Majid Ebrahim-Zadeh

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Gyanendra Kumar

DOCTORANDS

Biplob Nandy

Anuja Padhye

Sukeert

VISITANTS

Dr. Adolfo Esteban

Dr. Chaitanya Kumar Suddapalli

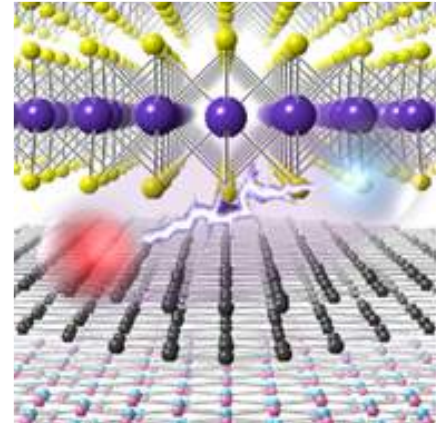
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
APL PHOTONICS	4.3	1
OPTICA	7.7	1
OPTICS EXPRESS	7	2
OPTICS LETTERS	14	4
PHOTONICS RESEARCH	5.5	1
SCIENTIFIC REPORTS	4	1
TOTAL GENERAL	42.5	10

7. Low-Dimensional Quantum Materials

Prof. Dr. Dmitri K. Efetov

Des de la primera extracció de grafè i el premi Nobel subsegüent, a causa de les seves fascinants propietats bidimensionals (2D), s'ha descobert una àmplia varietat de materials de gruix atòmic que, en conjunt, cobreix gairebé tots els fenòmens de la física de la matèria condensada, com ara el magnetisme, la superconductivitat, l'aïllament topològic, i molts més. En contrast amb els seus homòlegs 3D, aquests materials esdevenen fortament renormalitzats en l'estricta límit 2D, per mitjà d'una combinació de confinament quàntic i interaccions electròniques millorades. Com a resultat, aquests compostos fascinants presenten efectes quàntics millorats i mostren interaccions excepcionalment fortes amb els camps electromagnètics. El grup de materials quàntics de baixa dimensió utilitza innovadores tècniques de nanofabricació per crear materials nous de disseny obtinguts per apilament vertical de diversos materials 2D, com el grafè, hBN, MoS₂, NbSe₂, etc. Un nombre infinit de combinacions i apilaments permet dissenyar sistemes quàntics exòtics amb uns nivells de control i ajustament sense precedents. Estudien aquests estats electrònics complexos amb una combinació de mesuraments elèctrics, òptics i tèrmics, i els empen per produir nous tipus de dispositius híbrids per a aplicacions de detecció quàntica.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Nanophotonics
- Quantum Optics

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Superconductors, orbital magnets and correlated states in magic-angle bilayer graphene**
X. Lu, P. Stepanov, W. Yang, M. Xie, M. A. Aamir, I. Das, C. Urgell, K. Watanabe, T. Taniguchi, G. Zhang, A. Bachtold, A. H. MacDonald, D. K. Efetov
Nature **574**, 653-657 (2019)
2. **Thermal radiation control from hot graphene electrons coupled to a photonic crystal nanocavity**
R. Shiue, Y. Gao, C. Tan, C. Peng, J. Zheng, D. K. Efetov, Y. D. Kim, J. Hone, D. Englund
Nature Commun. **10**, 109 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Dmitri K. Efetov

DOCTORANDS

Ipsita Das
Jaime Díez Mérida
Rafael Luque Merino

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. José Durán
Dr. Xiaobo Lu
Dr. Aamir Mohammed Ali
Dr. Nick Moore
Dr. Paul Seifert
Dr. Petr Stepanov

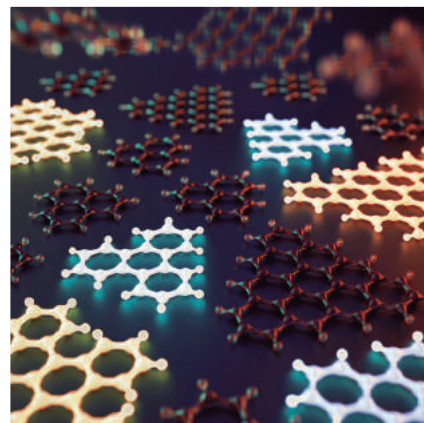
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
NATURE	43	1
NATURE COMMUNICATIONS	11.8	1
TOTAL GENERAL	54.8	2

8. Nanophotonics Theory

Prof. Dr. Javier Garcia de Abajo

Aquest grup se centra en l'estudi de la resposta òptica dels materials nanoestructurats. Desenvolupen teoria per explicar i revelar nous fenòmens físics associats amb la interacció de la llum amb aquest tipus de materials. En particular, investiguen els plasmons en nanopartícules i nanoestructures, així com la interacció d'aquests plasmons amb molècules. Proporcionen teoria per a interpretar i estendre l'espectroscòpia d'electrons a base de microscopi. També estan interessats en explorar fenòmens exòtics quàntics i clàssics que involucren la resposta òptica de nanoestructures, com la fricció quàntica del buit, modus òptics col·lectius en el grafè, i plasmons moleculars. Son experts en teoria de la matèria condensada i dels molts cossos, en la resposta òptica a nivell de la nanoescala tant des dels primers principis com basats en l'electromagnetisme clàssic i en la interacció d'electrons/ions ràpids amb nanoestructures. També s'especialitzen en eines de computació potents per resoldre les equacions de Maxwell (mètode d'elements límits, dispersió múltiple, etc.), l'equació de Schrödinger i problemes de resposta lineal (per exemple, expansions d'RPA per a molts sistemes físics diferents).



TEMÀTICA DE RECERCA

- Nanoplasmonics
- Graphene Plasmonics
- Quantum Nanophotonics
- Electron Microscope Spectroscopies

ARTICLES SELECCIONATS

- 1. Electron-beam spectroscopy for nanophotonics**
A. Polman, M. Kociak, F. J. García de Abajo
Nature Mater. **18**, 1158-1171 (2019)
- 2. Plasmonics in atomically thin crystalline silver films**
Z. M. Abd El-Fattah, V. Mkhitarian, J. Brede, L. Fernández, C. Li, Q. Guo, A. Ghosh, A. R. Echarri, D. Naveh, F. Xia, J. E. Ortega, F. J. García de Abajo
ACS Nano **13**, 7771-7779 (2019)
- 3. Tracking ultrafast hot-electron diffusion in space and time by ultrafast thermomodulation microscopy**
A. Block, M. Liebel, R. Yu, M. Spector, Y. Sivan, F. J. García de Abajo, N. F. van Hulst
Sci. Adv. **5**, eaav8965 (2019)
- 4. Imaging the Renner-Teller effect using laser-induced electron diffraction**
K. Amini, M. Sclafani, T. Steinle, A. Le, A. Sanchez, C. Müller, J. Steinmetzer, L. Yue, J. R. Martínez Saavedra, M. Hemmer, M. Lewenstein, R. Moshhammer, T. Pfeifer, M. G. Pullen, J. Ullrich, B. Wolter, R. Moszynski, F. J. García de Abajo, C. D. Lin, S. Gräfe, J. Biegert
P. Natl. Acad. Sci. USA **116**, 8173-8177 (2019)
- 5. Tunable plasmons in ultrathin metal films**
R. A. Maniyara, D. Rodrigo, R. Yu, J. Canet-Ferrer, D. S. Ghosh, R. Yongsunthon, D. E. Baker, A. Rezikyan, F. J. García de Abajo, V. Pruneri
Nature Photon. **13**, 328-333 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Javier García de Abajo

DOCTORANDS

Sandra de Vega Esteban

Valerio Di Giulio

Eduardo Dias

Álvaro Rodríguez Echarri

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Kamran Akbari

Dr. Shahaf Asban

Dr. Fadil Lyikanat

Dr. Andrea Konecna

Dr. Vahagn Mkhitarian

Dr. Nicolau Molina

Dr. Deng Pan

Dr. Renwen Yu

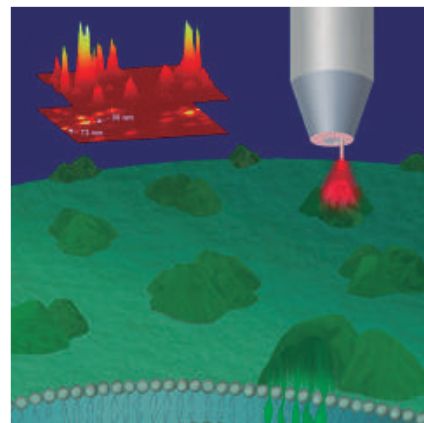
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	21.6	1
ACS NANO	41.7	3
ACS PHOTONICS	7.1	1
NANO LETTERS	12.2	1
NANOSCALE	6.9	1
NATURE COMMUNICATIONS	11.8	1
NATURE MATERIALS	77.6	2
NEW JOURNAL OF PHYSICS	7.4	2
NPJ QUANTUM INFORMATION	8.2	1
OPTICA	18.4	2
PHYSICAL REVIEW A	2.9	1
PHYSICAL REVIEW APPLIED	4.5	1
PHYSICAL REVIEW B	7.4	2
PHYSICAL REVIEW LETTERS	8.4	1
SCIENCE ADVANCES	12.8	1
ULTRAMICROSCOPY	2.6	1
TOTAL GENERAL	251.5	22

9. Single Molecule Biophotonics

Prof. Dr. María García-Parajo

La seva recerca se centra en el desenvolupament de tècniques d'òptiques avançades per a l'estudi de processos biològics a nivell unimolecular de cèl·lules vives. Els interessa el desenvolupament i l'aplicació de diferents formes de microscòpia de superresolució (STED, STORM, NSOM), així com les antenes fotòniques per arribar a resolucions espacials al voltant dels 10 nm en cèl·lules intactes. L'espectroscòpia de correlació de fluorescència en volums ultraconfinats i l'observació del moviment multicolor de partícules individuals s'utilitza per arribar a processos dinàmics amb resolucions temporals de fins a un microsegon. Utilitzant una combinació d'enfocaments, proposen entendre el funcionament de la compartimentació spatiotemporal de les biomolècules dins les cèl·lules per regular i controlar la funció cel·lular. Aquesta qüestió fonamental té implicacions importants en la salut i les malalties, i està relacionada amb els camps de la biologia cel·lular i la immunologia.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Development Of Quantitative, High Spatiotemporal Resolution Imaging Methods
- Quantitative Strategies For SR And Single Molecule Dynamics
- Advanced Photonic Antennas For Cellular Nano-imaging And Spectroscopy
- Super-resolution Imaging Of Nuclear Organization
- Dynamic Nanolandscape Of Immune Receptors
- Nano-Mechano-Biology On Living Cell Membranes
- Photonic Antennas For Ultra-sensitive Biomolecular Detection
- Plasmonics In Biology

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Tricalbin-mediated contact sites control ER curvature to maintain plasma membrane integrity**
J. Collado, M. Kalemánov, F. Campelo, C. Bourgoignie, F. Thomas, R. Loewith, A. Martínez-Sánchez, W. Baumeister, C. J. Stefan, R. Fernández-Busnadiego
Developmental Cell **51**, 476-487.e7 (2019)
2. **New factors for protein transport identified by a genome-wide CRISPRi screen in mammalian cells**
L. Bassaganyas, S. J. Popa, M. Horlbeck, C. Puri, S. E. Stewart, F. Campelo, A. Ashok, C. M. Butnaru, N. Brouwers, K. Heydari, J. Ripoche, J. Weissman, D. C. Rubinsztein, R. Schekman, V. Malhotra, K. Moreau, J. Villeneuve
J. Cell Biol. [Online DOI: 10.1083/jcb.201902028] (2019)
3. **Dynamic actin-mediated nano-scale clustering of CD44 regulates its meso-scale organization at the plasma membrane**
P. Sil, N. Mateos, S. Nath, S. Buschow, C. Manzo, K. G. N. Suzuki, T. Fujiwara, A. Kusumi, M. F. Garcia-Parajo, S. Mayor
Mol. Biol. Cell [Online DOI: 10.1091/mbc.E18-11-0715] (2019)
4. **Imaging the Renner-Teller effect using laser-induced electron diffraction**
K. Amini, M. Sclafani, T. Steinle, A. Le, A. Sanchez, C. Müller, J. Steinmetzer, L. Yue, J. R. Martínez Saavedra, M. Hemmer, M. Lewenstein, R. Moshhammer, T. Pfeifer, M. G. Pullen, J. Ullrich, B. Wolter, R. Moszynski, F. J. García de Abajo, C. D. Lin, S. Gräfe, J. Biegert
P. Natl. Acad. Sci. USA **116**, 8173-8177 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. María García-Parajo

RESEARCH FELLOWS

Dr. Felix Campelo

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Morgan Chabanon

Dr. Joeri De Valença

Dr. Enric Gutiérrez Martínez

Dr. Pablo Lujan

Dr. Juan Andrés Torreño Piña

DOCTORANDS

Ediz Herkert

Sarah Keary

Nicolas Mateos Estevez

Natalia Salvat Lozano

Maria Sanz Paz

Pamina Winkler

VISITANTS

Dr. Carlo Manzo

Dr. Mathieu Mivelle

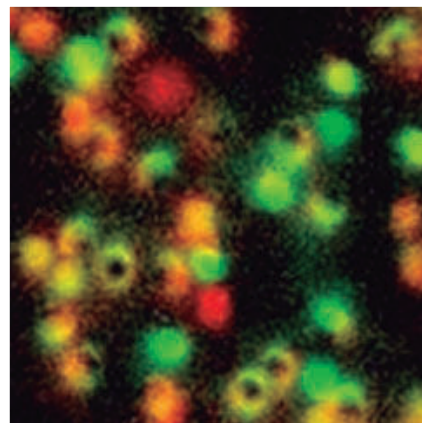
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
CELL	36.2	1
JOURNAL OF CELL BIOLOGY	8.8	1
PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	3.5	1
TOTAL GENERAL	48.5	3

10. Molecular Nanophotonics

Prof. Dr. Niek van Hulst

L'objectiu és controlar la interacció de la llum a escala nanomètrica. Per tal d'aconseguir-ho s'utilitzen molècules individuals i punts quàntics com els nanofons o nanodectors. Aquests sistemes quàntics individuals són proves de camp locals idònies del mode de densitat local en nanoestructures fotòniques. Aquests procediments mostren el curs de vida específic, l'espectre, la polarització i, fins i tot, la direcció de l'emissió de fotons. Per generar camps òptics de gran nanoescala, creen nanoantenes òptiques ajustades en ressonància amb els fotons emissors. Els seus camps de recerca són el control d'emissió, la visualització de nanofocus i a nanoescala mitjançant proves de nanoantenes, escanejades en proximitat controlada per emissors de fotó únic, els camps de control coherent de dinàmica molecular i les antenes de nanoescala amb excitació controlada per fases amb alguns impulsos FS de banda ampla.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Single molecule ultrafast photonics
- Probing light propagation at nanostructures
- Field enhancement and mode density in nanostructures
- Nanoantennas

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Ultrafast stimulated emission microscopy of single nanocrystals**
L. Piatkowski, N. Accanto, G. Calbris, S. Christodoulou, I. Moreels, N. F. van Hulst
Science **366**, 1240-1243 (2019) **Highlighted in Science**
2. **Coherent multiphoton control of gallium phosphide nanodisk resonances**
V. Remesh, G. Grinblat, Y. Li, S. A. Maier, N. F. van Hulst
ACS Photonics **6**, 2487-2491 (2019)
3. **Tracking ultrafast hot-electron diffusion in space and time by ultrafast thermomodulation microscopy**
A. Block, M. Liebel, R. Yu, M. Spector, Y. Sivan, F. J. García de Abajo, N. F. van Hulst
Sci. Adv. **5**, eaav8965 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Niek van Hulst

RESEARCH FELLOWS

Matz Liebel

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Luca Bolzonello

Dr. Alex Soares Duarte

Dr. Paweł Woźniak

DOCTORANDS

Monserrat Álvarez Ortiz

Pablo de Roque Fernández

Esther Gellings

Jana Ockova

Unai Ortiz

Nicola Palombo Blascetta

Vikas Remesh

Lisa Saemisch

ESTUDIANTS

Nick Feldman

VISITANTS

Manuel López Ortiz

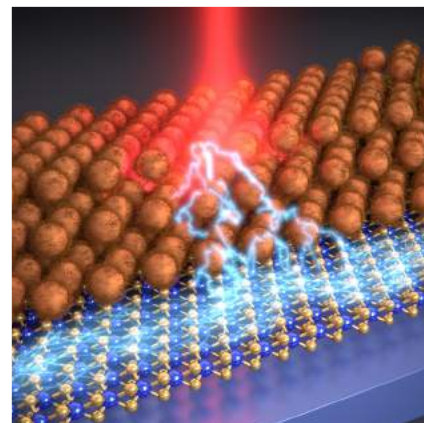
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
ACS PHOTONICS	7.1	1
NATURE	43	1
SCIENCE	41	1
SCIENCE ADVANCES	11.5	1
TOTAL GENERAL	102.6	4

11. Functional Optoelectronic Nanomaterials

Prof. Dr. Gerasimos Konstantatos

Fan servir avenços en nanociència i transformar-los en nanotecnologia per resoldre problemes del món real que la tecnologia convencional no pot solucionar o no pot fer-ho a un cost assequible per al benefici de la societat. Per aconseguir-ho s'han unit un grup de físics, químics i enginyers que aborden problemes complexos interdisciplinaris. Centrats en nous nanomaterials, nanoestructures i dispositius funcionals per a l'optoelectrònica i les aplicacions d'energies renovables. El camp de recerca principal és el desenvolupament de cèl·lules solars de baix cost i gran eficiència a partir de materials nanoestructurals de toxicitat baixa i abundància alta per focalitzar el repte TW. També s'exploten fenòmens òptics que es produeixen a nanoescala per trencar les compensacions de llarga durada a les cèl·lules solars i als fotodetectors. Estudien optoelectrònicament les estructures plasmòniques actives que poden permetre que hi hagi cèl·lules solars ultra primes de baix cost i fotodetectors ultra sensibles.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Novel Architectures For Solution-processed Nanocrystal Solar Cells
- Novel Environmentally Friendly Nanomaterials
- Plasmonic Nano Optoelectronics
- Hybrid Graphene – Quantum Dot Optoelectronics
- Graphene Photo-transistors With Ultra-high Gain

ARTICLES SELECCIONATS

- Room-temperature direct synthesis of semi-conductive PbS nanocrystal inks for optoelectronic applications**
Y. Wang, Z. Liu, N. Huo, F. Li, M. Gu, X. Ling, Y. Zhang, K. Lu, L. Han, H. Fang, A. G. Shulga, Y. Xue, S. Zhou, F. Yang, X. Tang, J. Zheng, M. Antonietta Loi, G. Konstantatos, W. Ma
Nature Commun. **10**, 5136 (2019)
- High sensitivity hybrid PbS CQD-TMDC photodetectors up to 2 μm**
O. Özdemir, I. Ramiro, S. Gupta, G. Konstantatos
ACS Photonics **6**, 2381-2386 (2019)
- Flexible graphene photodetectors for wearable fitness monitoring**
E. O. Polat, G. Mercier, I. Nikitskiy, E. Puma, T. Galan, S. Gupta, M. Montagu, J. J. Piqueras, M. Bouwens, T. Durduran, G. Konstantatos, S. Goossens, F. Koppens
Sci. Adv. **5**, eaaw7846 (2019)
- Origin of the below-bandgap turn-on voltage in light-emitting diodes and the high VOC in solar cells comprising colloidal quantum dots with**
S. Pradhan, M. Dalmases, G. Konstantatos
J. Phys. Chem. Lett. **10**, 3029-3034 (2019)
- High-efficiency colloidal quantum dot infrared light-emitting diodes via engineering at the supra-nanocrystalline level**
S. Pradhan, F. Di Stasio, Y. Bi, S. Gupta, S. Christodoulou, A. Stavrinadis, G. Konstantatos
Nature Nanotechnol. **14**, 72-79 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Gerasimos Konstantatos

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Yu Bi
Dr. Ignasi Burgués
Dr. Sotirios Christodoulou
Dr. Mariona Dalmases
Dr. Alberto Figueroba
Dr. Biswajit Kundu
Dr. Santanu Pradhan
Dr. Avijit Saha
Dr. Zhuoran Wang
Dr. Guy Whitworth

RESEARCH ENGINEERS

Dr. Stijn Goossens
Dr. Shuchi Gupta
Gabriel Mercier
Antonios Oikonomou

DOCTORANDS

Mehmet Zafer Akgul
Gaurav Kumar
Shanti Maria Liga
Onur Özdemir
Nima Taghipour
Stephy Vincent
Yongjie Wang

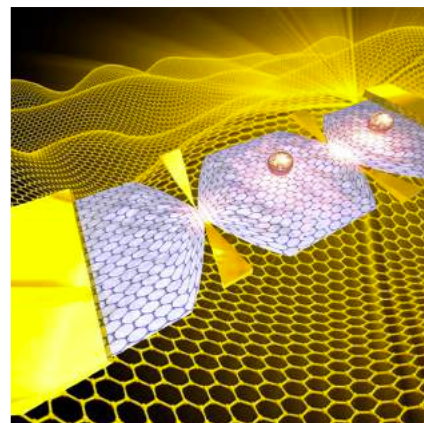
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
ACS PHOTONICS	7.1	1
ADVANCED OPTICAL MATERIALS	7.43	1
NANOSCALE	20.7	3
NATURE COMMUNICATIONS	11.8	1
NATURE NANOTECHNOLOGY	33.4	1
SCIENTIFIC REPORTS	4	1
THE JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS	8.7	1
TOTAL GENERAL	93.13	9

12. Quantum Nano-Optoelectronics

Prof. Dr. Frank Koppens

El grup de nano-optoelectrònica quàntica, dirigit pel Prof. Koppens, estudia les interaccions entre la llum i la matèria a límits extrems. Diverses tècniques úniques i noves s'exploten per confinar la llum a longituds d'escala nano-mesurador i estudiar els processos físics en escales de temps ultra ràpides. En aquests estudis són centrals la rica varietat de nous materials que són només d'un àtom de gruix: el grafè i els materials 2D. Aquests materials presenten propietats fascinants que tot just s'han començat a descobrir. També s'estan estudiant materials topològics i les seves interaccions amb la llum a escala nanomètrica. A banda de la nova ciència i la física, el grup desenvolupa nous conceptes per a la foto-detecció, sistemes d'imatges, de modulació òptica, processament de llum a escala nanomètrica i la commutació, així com els dispositius de salut i *fitness* flexibles i usables. L'objectiu és construir prototips d'aquestes tecnologies disruptives, en col·laboració amb la indústria. El grup treballa en estreta col·laboració amb el programa de grafè Flagship, la major iniciativa europea amb mil milions de euros de finançament durant deu anys.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Topological NanoPhotonics With Two-dimensional And Quantum Materials (ERC Consolidator Project TOPONANOP)
- Hybrid Graphene – Quantum Dot Optoelectronics
- Nano-photonics And Quantum Optics
- Opto-electronics And Light Harvesting
- Graphene Photo-transistors With Ultra-high Gain
- Graphene Quantum Nanomechanics

ARTICLES SELECCIONATS

- Graphene and two-dimensional materials for silicon technology**
D. Akinwande, C. Huyghebaert, C. Wang, M. I. Serna, S. Goossens, L. Li, H. P. Wong, F. H. L. Koppens
Nature **573**, 507-518 (2019)
- Flexible graphene photodetectors for wearable fitness monitoring**
E. O. Polat, G. Mercier, I. Nikitskiy, E. Puma, T. Galan, S. Gupta, M. Montagut, J. J. Piqueras, M. Bouwens, T. Durduran, G. Konstantatos, S. Goossens, F. Koppens
Sci. Adv. **5**, eaaw7846 (2019)
- Electrical control of lifetime-limited quantum emitters using 2D materials**
K. G. Schädler, C. Ciancico, S. Pazzagli, P. Lombardi, A. Bachtold, C. Toninelli, A. Reserbat-Plantey, F. H. L. Koppens
Nano Lett. **19**, 3789-3795 (2019)
- Tuning of impurity-bound interlayer complexes in a van der Waals heterobilayer**
F. Violla, M. Danovich, D. A. Ruiz-Tijerina, M. Massicotte, P. Schmidt, T. Taniguchi, K. Watanabe, R. J. Hunt, M. Szymszowski, N. D. Drummond, T. G. Pedersen, V. I. Fal'ko, F. H. L. Koppens
2D Mater. **6**, 035032 (2019)
- Fast and sensitive terahertz detection using an antenna-integrated graphene pn-junction**
S. Castilla, B. Terres, M. Autore, L. Viti, J. Li, A. Nikitin, I. Vangelidis, K. Watanabe, T. Taniguchi, E. Lidorikis, M. S. Vitiello, R. Hillenbrand, K. Tielrooij, F. H. Koppens
Nano Lett. **19**, 2765-2773 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Frank Koppens

Dr. Stijn Goossens

Carles Monasterio

Marc Montagut Marques

RESEARCH FELLOWS

Dr. Antoine Reserbat-Plantey

Julien Schreier

Shengtai Shi

Roger Ponce

Antonios Oikonomou

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Yu Bi

Dr. Daniel Cano Reol

Dr. Domenico De Fazio

Dr. Itai Epstein

Dr. Hanan Herzig Sheinfux

Dr. Tymofiy Khodkov

Dr. Roshan Krishna Kumar

Dr. Silvana Palacios Álvarez

Dr. Petr Stepanov

Dr. Bernat Terrés i Güerri

Dr. Iacopo Torre

DOCTORANDS

Hitesh Agarwal

David Alcaraz Irazo

David Barcons Ruiz

Sebastian Castilla Gómez

Carlotta Ciancico

Maximilian Heithoff

Niels Hesp

Krystian Nowakowski

Lorenzo Orsini

Varun-Varma Pusapati

Karuppasamy Soundarapandian

RESEARCH ENGINEERS

Dr. Andrés Black

Dr. Nuria Campos

VISITANTS

Dr. Lene Gammelgaard

PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
2D MATERIALS	7	1
ACS NANO	13.9	1
ACS PHOTONICS	7.1	1
NANO LETTERS	37.6	3
NANOSCALE	6.9	1
PHYSICAL REVIEW B	11.1	3
SCIENCE	41	1
THE JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C	4.4	1
TOTAL GENERAL	129	12

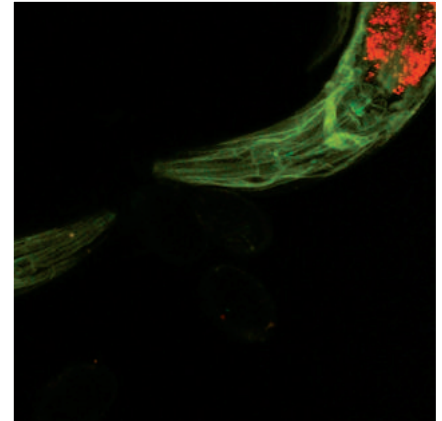
13. Neurophotonics and Mechanical Systems Biology

Prof. Dr. Michael Krieg

El seu principal objectiu de recerca és comprendre la importància de les propietats mecàniques de la cèl·lula per a la salut i les malalties en els nivells molecular i de sistemes. Les forces mecàniques són senyals omnipresents que proporcionen informació sobre els nostres entorns i el nostre propi cos en el tacte i quan caminem, respirem o ens enamorem.

Encara que les deficiències per detectar i fer front a les forces mecàniques estan vinculades a les malalties humanes que inclouen les neuropaties perifèriques i els trastorns neurodegeneratius, no se sap gaire de les connexions entre biomecànica i les malalties. Un dels motius d'aquest dèficit rau en el repte tècnic que representa detectar les forces i les deformacions que en resulten dintre d'una cèl·lula o d'un organisme viu. Per omplir aquest buit i avançar en la comprensió d'aquests fenòmens, desenvolupen i despleguen noves eines optogenètiques (FRET, biologia sintètica i ampliació del codi genètic) per mesurar forces de piconewtons i les seves conseqüències dintre les cèl·lules. A partir d'aquestes dades, i informats per prediccions teòriques, obtenen coneixement i comprensió mecànica sobre com els canvis mecànics, dins la proteïna i la cèl·lula, contribueixen a transformacions patològiques en mecanosensació i protecció.

A causa de l'abundància de les eines genètiques disponibles, utilitzen com a model el petit cuc nematode *Caenorhabditis elegans*, amb el seu sistema nerviós compacte integrat per només 302 neurones, la seva curta vida i el seu senzill pla corporal. Aprofiten eines microfluídiques i nanotecnològiques per aplicar forces precises a cèl·lules o animals. Simultàniament, visualitzen forces mecàniques i les seves conseqüències utilitzant sensors d'estrès optogenètics i microscòpia d'avantguarda.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Towards A Unifying Principle Of Mechanosensation
- Mechanical Stress In Neurodegeneration
- Engineering A Prosthetic Cellular Communication System

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Neuronal stretch reception – Making sense of the mechanosense**
R. Das, S. Wieser, M. Krieg
Experimental Cell Research **378**, 104-112 (2019)
2. **Direction selectivity in drosophila proprioceptors requires the mechanosensory channel Tmc**
L. He, S. Gulyanov, M. Mihovilovic Skanata, D. Karagyozov, E. S. Heckscher, M. Krieg, G. Tsechpenakis, M. Gershow, W. D. Tracey
Current Biology **29**, 945-956.e3 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Michael Krieg

DOCTORANDS

Lynn Lin
Nawaphat Malaiwong
Martina Rita Mocera
Neus Sanfeliu

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Frederic Català Castro
Dr. Ravi Das
Dr. Adriana González
Dr. Montserrat Porta

ESTUDIANTS

Rachele Catalano

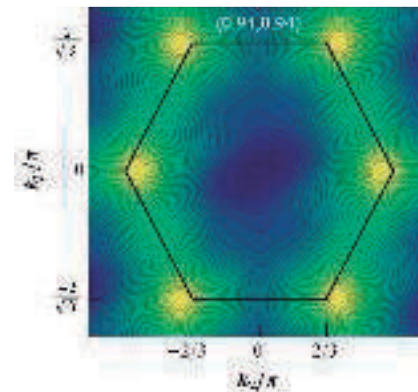
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
CURRENT BIOLOGY	9.1	1
EXPERIMENTAL CELL RESEARCH	3.3	1
NATURE COMMUNICATIONS	11.8	1
TOTAL GENERAL	24.2	3

14. Quantum Optics Theory

Prof. Dr. Maciej Lewenstein

El grup treballa en un espectre de problemes molt ampli: des de l'òptica quàntica estàndard, passant per la física de matèria en impulsos làsers ultraintensos i ultracurts, fins a la teoria de la informació quàntica (fonaments matemàtics i implementacions en sistemes atòmics, d'òptica quàntica i de matèria condensada), i física d'àtoms ultrafreds (des de sistemes amb interacció feble, òptica atòmica no lineal) a sistemes fortament correlacionats, gasos de retícula, models de Hubbard, etc.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Ultracold Dipolar Gases
- Disordered Ultra-cold Atomic Gases
- Ultracold Atoms And Quantum Optics
- Nano Optics And Quantum Many-body Physics
- Attosecond Physics
- Quantum Information Theory
- Spin-tonics (Spin-tronics With Atoms):
- Quantum Gauge Theories And Ultracold Atoms
- Frustrated Spin Systems
- Stochastic Models For Transport And Self-organization In Biological Systems

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Intertwined topological phases induced by emergent symmetry protection**
D. González-Cuadra, A. Bermudez, P. R. Grzybowski, M. Lewenstein, A. Dauphin
Nature Commun. **10**, 2694 (2019)
2. **Knotting fractional-order knots with the polarization state of light**
E. Pisanty, G. J. Machado, V. Vicuña-Hernández, A. Picón, A. Celi, J. P. Torres, M. Lewenstein
Nature Photon. **13**, 569-574 (2019)
3. **Imaging the Renner-Teller effect using laser-induced electron diffraction**
K. Amini, M. Sclafani, T. Steinle, A. Le, A. Sanchez, C. Müller, J. Steinmetzer, L. Yue, J. R. Martínez Saavedra, M. Hemmer, M. Lewenstein, R. Moshhammer, T. Pfeifer, M. G. Pullen, J. Ullrich, B. Wolter, R. Moshynski, F. J. García de Abajo, C. D. Lin, S. Gräfe, J. Biegert
P. Natl. Acad. Sci. USA **116**, 8173-8177 (2019)
4. **Reconstructing the quantum critical fan of strongly correlated systems using quantum correlations**
I. Frérot, T. Roscilde
Nature Commun. **10**, 577 (2019)
5. **Extraction of higher-order nonlinear electronic response in solids using high harmonic generation**
S. Han, L. Ortman, H. Kim, Y. W. Kim, T. Oka, A. Chacon, B. Doran, M. Ciappina, M. Lewenstein, S. Kim, S. Kim, A. S. Landsman
Nature Commun. **10**, 3272 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Maciej Lewenstein

RESEARCH FELLOWS

Dr. Tobias Grass

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Utso Bhattacharya
Dr. Alexandre Dauphin
Dr. Irénée Frérot,
Dr. Valentin Kasper
Dr. Emilio Pisanty
Dr. Debraj Rakshit

DOCTORANDS

Albert Aloy López
Mohit Lal Bera
David Cirauqui Garcia
Anna Dawid
Jaime Díez Mérida
Joana Fraxanet Morales
Daniel González Cuadra
Nils-Eric Guenther
Sergi Julià Farré
Korbinian Kottmann

Gorka Muñoz Gil

Jessica Oliveira de Almeida
Angelo Pig
Borja Requena Pozo
Tymoteusz Salamon
Emanuele Tirrito

ESTUDIANTS

Bárbara Andrade
Guillem Guigó Corominas

VISITANTS

Dr. Alessio Celi
Dr. Giulia de Rosi
Dr. Miguel Ángel García March
Dr. Bruno Julia Díaz
Prof. Dr. Boris Malomed
Dr Pietro Massignan
Dr. Robert Moshynski
Dr. Manabendra Nath Bera
Dr. Shi Ju Ran
Dr. Piotr Sierant
Dr. Luca Tagliacozzo
Dr. Jordi Tura
Zahra Baghali Khanian
Miskeen Khan

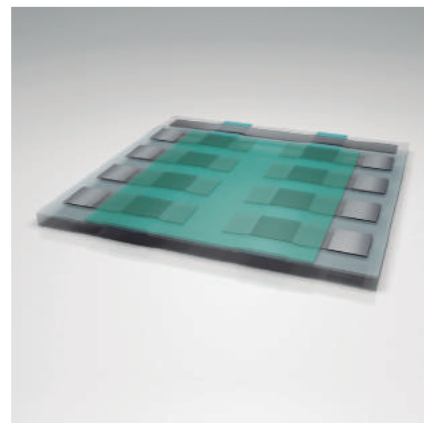
EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

Revista	IF	Total
ACS PHOTONICS	7.1	1
EPL	3.7	1
FRONTIERS IN PHYSICS	1.8	1
JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS	2.6	1
JOURNAL OF PHYSICS A: MATHEMATICAL AND THEORETICAL	2.8	1
NATURE COMMUNICATIONS	36.4	3
NATURE PHOTONICS	32.5	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	18.5	5
PHYSICAL REVIEW A	14.5	5
PHYSICAL REVIEW B	18.5	5
PHYSICAL REVIEW E	2.2	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	60.4	7
QUANTUM	0	4
QUANTUM SCIENCE AND TECHNOLOGY	3	1
REPORTS ON PROGRESS IN PHYSICS	33.2	2
SCIENCE	41	1
SCIENTIFIC REPORTS	4	1
SCIPOST	0	1
TOTAL GENERAL	282.2	42

15. Organic Nanostructured Photovoltaics

Prof. Dr. Jordi Martorell

Els materials de nano o micro estructuració són ingredients essencials per manipular la interacció llum-matèria. Graven aquesta estructuració en diferents tipus de materials per millorar el rendiment dels materials fotovoltaics orgànics. Algunes de les diferents classes de configuracions que analitzen són: els cristalls fotònics unidimensionals per augmentar l'eficiència de les cèl·lules solars orgàniques, l'apilament de nano espessor de diverses capes de materials per obtenir cèl·lules solars transparents eficients, o les molècules orgàniques adjacents a nanoestructures metàl·liques per controlar el mecanisme de transferència d'energia.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Surface Nano-structured PV Cells
- Graphene PV Cells
- Transparent Cells
- Tandem OPVs

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Water splitting of hydrogen chemisorbed in graphene oxide dynamically evolves into a graphane lattice**
L. Ciammaruchi, L. Bellucci, G. C. Castillo, G. M. D. Sánchez, Q. Liu, V. Tozzini, J. Martorell
Carbon **153**, 234-241 (2019)
2. **Inverse optical cavity design for ultrabroadband light absorption beyond the conventional limit in low-bandgap nonfullerene acceptor-based solar cells**
Q. Liu, J. Toudert, T. Li, M. Kramarenko, G. Martínez-Denegri, L. Ciammaruchi, X. Zhan, J. Martorell
Adv. Energy Mater. [Online DOI: 10.1002/aenm.201900463] (2019)
3. **Ergodic light propagation in a half-cylinder photonic plate for optimal absorption in Perovskite solar cells**
G. Martínez-Denegri, S. Colodrero, Q. Liu, J. Toudert, G. Kozyreff, J. Martorell
Adv. Opt. Mater. [Online DOI: 10.1002/adom.201900018] (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Jordi Martorell

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Luis Guillermo Gerling

Dr. Johann Toudert

DOCTORANDS

Catarina Gonçalves Ferreira

Mariia Kramarenko

Guillermo Martínez-Denegri

Sánchez

Constanza Sansierra

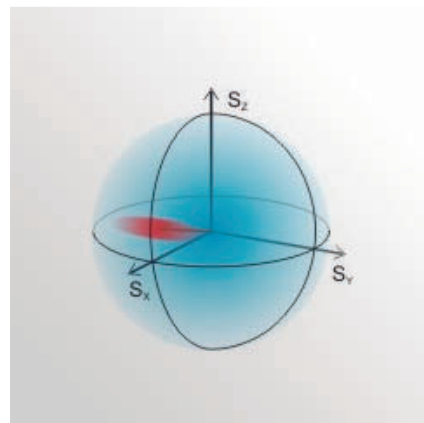
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
ACS APPLIED ENERGY MATERIALS	0	1
ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES	8.4	1
ADVANCED ENERGY MATERIALS	21.8	1
ADVANCED OPTICAL MATERIALS	7.1	1
CARBON	7.4	1
TOTAL GENERAL	44.7	5

16. Atomic Quantum Optics

Prof. Dr. Morgan Mitchell

Estudien com es manifesta la física quàntica en sistemes atòmics i òptics, especialment en processos quàntics que sorgeixen a partir de les interaccions llum-àtom. Una de les àrees de recerca principals són els sensors quàntics atòmics, per als quals han desenvolupat sistemes atòmics de vapor calent, refredats amb làser i ultra-freds. Aquests sistemes han permès demostrar un augment en la detecció dels camps magnètics i, de forma més general, estan treballant per entendre com l'entrellaçament i altres efectes quàntics poden millorar la tecnologia dels sensors quàntics. Una altra de les seves àrees d'interès és la física quàntica fonamental en la interfície llum-àtom. Per això treballen amb àtoms individuals atrapats i àtoms ultrafreds. Finalment, estudien l'aleatorietat quàntica, i la seva relació amb la tecnologia i els fonaments de la física.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Quantum Metrology And Quantum Control With Cold Spin Ensembles
- Quantum Sensing Using Ultra-cold Atoms
- Vapor-phase Quantum Sensors
- Atom-photon Interface At The Single-quantum Level

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Narrowband photon pairs with independent frequency tuning for quantum light-matter interactions**
V. Prakash, L. Bianchet, M. Cuairan, P. Gomez, N. Bruno, M. Mitchell
Opt. Express **27**, 38463-38478 (2019)
2. **Maltese cross coupling to individual cold atoms in free space**
N. Bruno, L. C. Bianchet, V. Prakash, N. Li, N. Alves, M. W. Mitchell
Opt. Express **27**, 31042-31052 (2019)
3. **Interferometric measurement of interhyperfine scattering lengths in ^{Rb}87**
P. Gomez, C. Mazzino, F. Martin, S. Coop, S. Palacios, M. W. Mitchell
Phys. Rev. A **100**, 032704 (2019)
4. **Ultralow-field nuclear magnetic resonance of liquids confined in ferromagnetic and paramagnetic materials**
M. C. D. Tayler, J. Ward-Williams, L. F. Gladden
Appl. Phys. Lett. **115**, 072409 (2019)
5. **Experimental measurement-dependent local Bell test with human free will**
Y. Liu, X. Yuan, C. Wu, W. Zhang, J. Guan, J. Zhong, H. Li, M. Li, C. Abellán, M. W. Mitchell, S. Shi, J. Fan, L. You, Z. Wang, X. Ma, Q. Zhang, J. Pan
Phys. Rev. A **99**, 022115 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Morgan Mitchell

RESEARCH FELLOWS

Dr. Michael Tayler

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Daniel Benedicto Orenes

Dr. Dominic Hunter

Dr. Vito Giovanni Lucivero

DOCTORANDS

Enes Aybar

Lorena Bianchet

Sven Bodenstedt

Natalia Alves

Chiara Mazzino

Vindhiya Prakash

Charikleia Troullinou

VISITANTS

Dr. Jia Kong

Aleksandra Sierant

PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
APPLIED PHYSICS LETTERS	3.5	1
OPTICS EXPRESS	7	2
PHYSICAL REVIEW A	5.8	2
TOTAL GENERAL	16.3	5

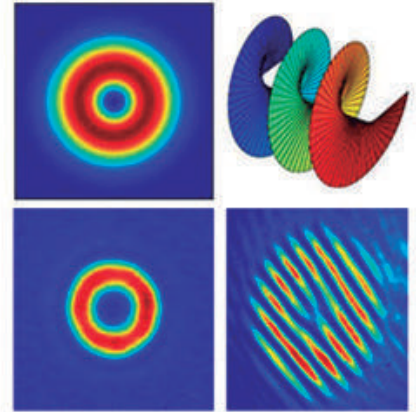
17. Quantum Engineering of Light

Prof. Dr. Juan P. Torres

Generen, dimensionen, usen i detecten nous tipus de llum clàssica i quàntica per:

- Explorar aspectes fonamentals de teoria quàntica.
- Habilitar o millorar la implementació d'aplicacions que poden requerir tipus específics de llum quàntica o clàssica, especialment en comunicacions, en sondatge i imatge d'alta resolució.

Consideren, amb especial interès, noves maneres d'ajustar la freqüència i l'entrellaçament espacial de fotons emparellats, per mitjà de la implementació de noves configuracions en esquemes de conversió paramètrica espontània baixa. La forma espacial de fotons s'utilitza per generar *qudits* amb propietats a demanda (enginyeria quàntica espacial). Dos laboratoris ben equipats amb quatre taules òptiques, CW i làsers d'impulsos en diverses longituds d'ona, mòduls de comptatge de fotó únic en diferents bandes de freqüència, cristalls no lineals, monocromadors, espectròmetres i tot l'equipament òptic i electrònic necessari.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Moment angular orbital de la llum
- Enginyeria quàntica de la llum: generació, detecció i ús de nous estats quàntics de la llum
- De l'òptica quàntica a la biologia

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Temperature-controlled entangled-photon absorption spectroscopy**
R. d. J. León-Montiel, J. Svozilik, J. P. Torres, A. B. U'Ren
Phys. Rev. Lett. **123**, 023601 (2019)
2. **Knotting fractional-order knots with the polarization state of light**
E. Pisanty, G. J. Machado, V. Vicuña-Hernández, A. Picón, A. Celi, J. P. Torres, M. Lewenstein
Nature Photon. **13**, 569-574 (2019)
3. **Hong-Ou-Mandel interferometry on a biphoton beat note**
Y. Chen, M. Fink, F. Steinlechner, J. P. Torres, R. Ursinnpj
Quantum Inf. **5**, 43 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Juan P. Torres

VISITANTS

Jorge Arturo Rojas Santana

DOCTORANDS

Gerard Jiménez Machado

Daniel Urrego

Arturo Villegas

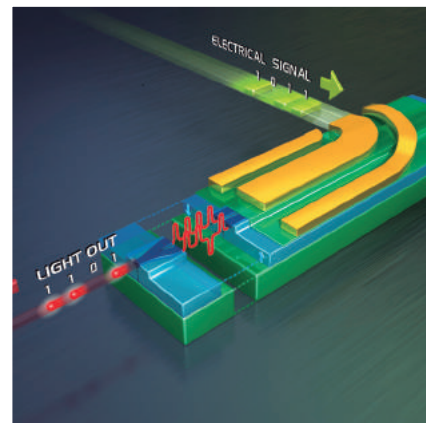
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
NPJ QUANTUM INFORMATION	9.2	1
OPTICS LETTERS	3.8	1
PHYSICAL REVIEW A	2.9	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	9.2	1
TOTAL GENERAL	25.1	4

18. Optoelectronics

Prof. Dr. Valerio Pruneri

Investiguen i desenvolupen materials i dispositius avançats per la indústria de la fòtonica com per exemple, els moduladors electroòptics i acustoòptics de micro i nanoenginyeria per obtenir una comunicació òptica de baix consum. Altres aplicacions serien els electrodes de metall ultraprims i transparents per generar energia solar i llum, així com els sensors fotònics de fibra de cristall i de nanocables amb aplicacions de control mediambiental i aeroespacial. El grup pretén fer de pont entre els móns acadèmic i industrial seguint idees fonamentals amb un impacte rupturista en futurs productes fotònics. És així que treballen amb organitzacions industrials internacionals per assegurar que la societat en el seu conjunt es beneficiï de la seva recerca en el futur.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Micro-nano-structured Optical Sensors For Harsh Environments And Cell Analysis
- Ultrathin Metals, Graphene and phase materials for photonic devices
- Photonic Devices For Quantum Applications In Space
- Nano-structured Optical Surfaces for Antireflection, Harvesting, Self-cleaning, And Antimicrobial Applications

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Nanostructured hybrid-material transparent surface with antireflection properties and a facile fabrication process**
J. Rombaut, M. Fernandez, P. Mazumder, V. Pruneri
ACS Omega **4**, 19840-19846 (2019)
2. **Surface cytometer for fluorescent detection and growth monitoring of bacteria over a large field-of-view**
R. Sibilo, J. M. Pérez, C. Hurth, V. Pruneri
Biomed. Opt. Express **10**, 2101 (2019)
3. **Tunable plasmons in ultrathin metal films**
R. A. Maniyara, D. Rodrigo, R. Yu, J. Canet-Ferrer, D. S. Ghosh, R. Yongsunthon, D. E. Baker, A. Rezikyan, F. J. García de Abajo, V. Pruneri
Nature Photon. **13**, 328-333 (2019)
4. **Ultrathin yttria-stabilized zirconia as a flexible and stable substrate for infrared nano-optics**
K. K. Gopalan, D. Rodrigo, B. Paulillo, K. K. Soni, V. Pruneri
Adv. Opt. Mater. **7**, 1800966 (2019)
5. **Label-free bacteria quantification in blood plasma by a bioprinted microarray based interferometric point-of-care device**
P. Dey, N. Fabri-Faja, O. Calvo-Lozano, R. A. Terborg, A. Belushkin, F. Yesilkoy, A. Fàbrega, J. C. Ruiz-Rodríguez, R. Ferrer, J. J. González-López, M. C. Estévez, H. Altug, V. Pruneri, L. M. Lechuga
ACS Sens. **4**, 52-60 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Valerio Pruneri

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Álvaro Cuevas
Dr. Luc Dümpelmann
Dr. Saeed Ghasemi
Dr. Ignacio López Grande
Dr. Bruno Paulillo
Dr. Ana Pérez Coronado
Dr. Roland Alfonso Terborg
Dr. Ewelina Wajs

RESEARCH ENGINEERS

Javier Arrés Chillón
Mariela Baron
Dr. Sandra Diefenbach
Dr. Ilaria Mannelli
Pedro Martínez Cordero
Daniel Tiemann

DOCTORANDS

Jennifer Aldama
Nestor Bareza
Robin Camphausen
Christina Graham
Rubaiya Hussain
Daniel Martínez Cercós
Juan Miguel Pérez Rosas
Juan Rombaut Segarra
Rafaël Sibilo

ESTUDIANTS

David Cerviño Fungueiriño
Alexander Demuth
Sebastian Hägele

VISITANTS

Dr. Sebastián Etcheverry
Cabrera
Dr. Latifa Guesmi

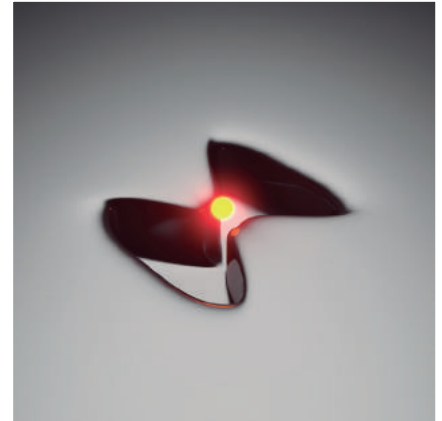
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
ACS OMEGA	2.5	1
ACS PHOTONICS	7.1	1
ACS SENSORS	6.9	1
ADVANCED OPTICAL MATERIALS	7.1	1
ANALYTICA CHIMICA ACTA	5.2	1
BIOMEDICAL OPTICS EXPRESS	3.9	1
JOURNAL OF FOOD ENGINEERING	3.6	1
NATURE PHOTONICS	31.5	1
PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	3.5	1
QUANTUM SCIENCE AND TECHNOLOGY	3	1
TOTAL GENERAL	74.3	10

19. Plasmon Nano-Optics

Prof. Dr. Romain Quidant

La seva recerca se centra en la interacció de la llum amb nanoestructures i en particular amb nanopartícules metàl·liques de ressonàncies plasmòniques. Les activitats comprenen tant la recerca bàsica com aplicada. La investigació bàsica està enfocada cap a la millora de la interacció entre llum / matèria en òptica quàntica i optomecànica. Des d'un punt de vista més aplicat, el grup investiga les estratègies de comunicació per controlar la llum i la calor a l'escala nanomètrica per a aplicacions biomèdiques, incloent la detecció precoç i la teràpia fototèrmica de càncer.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Thermo-plasmonics
- Plasmonic nanotweezers
- Optomechanics
- Enhanced light-matter interaction
- Biochemical sensing

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Resolved-sideband cooling of a levitated nanoparticle in the presence of laser phase noise**
N. Meyer, A. d. I. R. Sommer, P. Mestres, J. Gieseler, V. Jain, L. Novotny, R. Quidant
Phys. Rev. Lett. **123**, 153601 (2019)
2. **Tunable and free-form planar optics**
P. Berto, L. Philippet, J. Osmond, C. F. Liu, A. Afridi, M. Montagut Marques, B. Molero Agudo, G. Tessier, R. Quidant
Nature Photon. **13**, 649–656 (2019)
3. **Optimal feedback cooling of a charged levitated nanoparticle with adaptive control**
G. P. Conangla, F. Ricci, M. T. Cuairan, A. W. Schell, N. Meyer, R. Quidant
Phys. Rev. Lett. **122**, 223602 (2019)
4. **Accurate mass measurement of a levitated nanomechanical resonator for precision force-sensing**
F. Ricci, M. Torrent Cuairan, G. Planes Conangla, A. Schell, R. Quidant
Nano Lett. **19**, 6711-6715 (2019)
5. **Plasmon-based biofilm inhibition on surgical implants**
I. de Miguel, I. Prieto, A. Albornoz, V. Sanz, C. Weis, P. Turon, R. Quidant
Nano Lett. **19**, 2524-2529 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Romain Quidant

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Piergiacomo Fonseca
Dr. José García Guirado
Dr. Jan Gieseler
Dr. Nadine Meyer
Dr. Jaime Ortega Arroyo
Dr. Clara Vilches Caubet
Dr. Ozlem Yavas

RESEARCH ENGINEERS

Arantxa Albornoz Grados
Dr. Ignacio de Miguel Clave
Roger Ponce

DOCTORANDS

Adeel Afridi
Irene Alda Ferrero
Ivan Bordacchini
Bernard Ciraulo
Andrés de los Rios Sommer
Pablo Fernández Esteberena
Gerard Planes Conangla
Alexia Stollmann
Marc Torrent
Helena Villuendas García

ESTUDIANTS

Pascal Wintermeyer

VISITANTS

Dr. Vanesa Sanz Beltrán

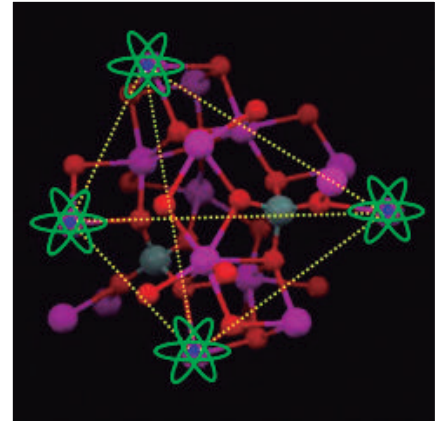
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
ACS NANO	13.9	1
NANO LETTERS	24.9	2
NANOSCALE	14.1	2
NATURE PHOTONICS	32.52	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	26	3
TOTAL GENERAL	111.42	9

20. Quantum Photonics with Solids and Atoms

Prof. Dr. Hugues de Riedmatten

Aquest programa de recerca se situa entre la ciència de la informació quàntica, l'òptica quàntica i la ciència a nanoescala. En concret, l'interès se centra en el control quàntic de la interacció de matèria i llum entre fotons individuals i conjunts atòmics formats per sòlids dopats amb metalls de les terres rares i gasos atòmics freds. L'objectiu de la recerca és desenvolupar els recursos físics per formar xarxes d'informació quàntica i repetidors quàntics necessaris per a incrementar la distància màxima de comunicació quàntica. Un dels objectius important és el de permetre l'observació d'efectes quàntics extraordinaris, com l'entrellaçament, amb sistemes de materials distants, i investigar i ampliar els límits de la coherència quàntica en sistemes de materials complexos.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Solid State Quantum Memories
- Quantum Frequency Conversion
- Quantum Light Sources Compatible With Solid State Quantum Memories
- Quantum Optics With Laser Cooled Atomic Ensembles
- Quantum Non-Linear Optics At The Single Photon Level With Cold Rydberg Atoms

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Coherent optical and spin spectroscopy of nanoscale $\text{Pr}^{3+} : \text{Y}_2\text{O}_3$**
D. Serrano, C. Deshmukh, S. Liu, A. Tallaire, A. Ferrier, H. de Riedmatten, P. Goldner
Phys. Rev. B **100**, 144304 (2019)
2. **Time entanglement between a photon and a spin wave in a multimode solid-state quantum memory**
K. Kutluer, E. Distanto, B. Casabone, S. Duranti, M. Mazzera, H. de Riedmatten
Phys. Rev. Lett. **123**, 030501 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Hugues de Riedmatten

PERSONAL

INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Bernardo Casabone
Dr. Emanuele Distanto
Dr. Pau Farrera Soler
Dr. Samuele Grandi
Dr. Georg Heinze
Dr. Alessandro Seri
Dr. Klara Theophilo

DOCTORANDS

Chetan Deshmukh
Stefano Duranti
Lukas Heller
Darío Lago Rivera
Jan Lowinski
Maria Auxiliadora Padron Brito
Jelena Rakonjac

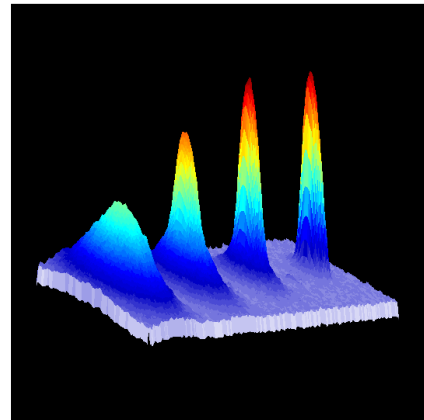
PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
PHYSICAL REVIEW B	3.7	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	16.8	2
TOTAL GENERAL	20.5	3

21. Ultracold Quantum Gases

Prof. Dr. Leticia Tarruell

Utilitzen els gasos atòmics ultrafreds com a sistemes model per a explorar experimentalment fenòmens fonamentals en la física quàntica de molts cossos. Mitjançant l'explotació de les interaccions àtom - llum, dissenyen materials quàntics artificials altament controlables i sondegen les seves propietats. El seu objectiu és utilitzar aquests sistemes com a simuladors quàntics per l'estudi de problemes oberts en la física de la matèria condensada, i realitzar noves fases sense contrapart en el context d'estat sòlid. Per tant, la seva investigació es troba en l'encreuament entre l'òptica quàntica i la física de la matèria condensada.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Ultracold Quantum Gases

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Leticia Tarruell

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. César Cabrera Córdova
Dr. Vasily Makhlov
Dr. Elettra Neri
Dr. Ramón Ramos

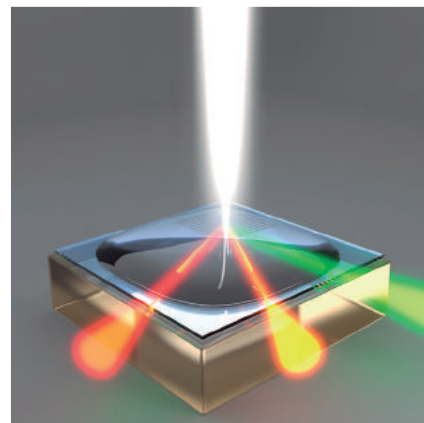
DOCTORANDS

Craig Chisholm
Anika Frölian
Jonatan Hörschele
Julio Sanz Sánchez

22. Nonlinear Optical Phenomena

Prof. Dr. Lluís Torner

Aquest grup pretén estudiar la interacció de la llum amb la matèria per trobar noves estratègies per a la manipulació, control, configuració i procés de raigs i senyals de llum. Les seves principals activitats actuals se centren en processos òptics no lineals en els quals "la llum actua per ella mateixa" dins de materials adequats. Això inclou aplicacions en dispositius fotònics totalment òptics, imatge i òptica quàntica.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Optical Solitons
- Surface Waves

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Conformal transformation of Dyakonov surface waves into bound states of cylindrical metamaterials**
V. Kajorndejnukul, D. Artigas, L. Torner
Phys. Rev. B **100**, 195404 (2019)
2. **Transition from Dirac points to exceptional points in anisotropic waveguides**
J. Gomis-Bresco, D. Artigas, L. Torner
Phys. Rev. Research **1**, 033010 (2019)
3. **Robust ultrashort light bullets in strongly twisted waveguide arrays**
C. Milián, Y. V. Kartashov, L. Torner
Phys. Rev. Lett. **123**, 133902 (2019)
4. **Metastability of quantum droplet clusters**
Y. V. Kartashov, B. A. Malomed, L. Torner
Phys. Rev. Lett. **122**, 193902 (2019)
5. **Frontiers in multidimensional self-trapping of nonlinear fields and matter**
Y. V. Kartashov, G. E. Astrakharchik, B. A. Malomed, L. Torner
Nature Reviews Physics **1**, 185-197 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Lluís Torner

DOCTORANDS

Samyabrata Mukherjee
Pilar Pujol Closa

COL.LABORADOR

Dr. David Artigas

VISISTANTS

Prof. Dr. Yaroslav Kartashov
Prof. Dr. Boris Malomed
Prof. Dr. Victor Vysloukh

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Veerachart Kajorndejnukul

PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
OPTICS LETTERS	11	3
PHYSICAL REVIEW A	2.9	1
PHYSICAL REVIEW B	3.7	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	26.8	3
TOTAL GENERAL	44.4	8

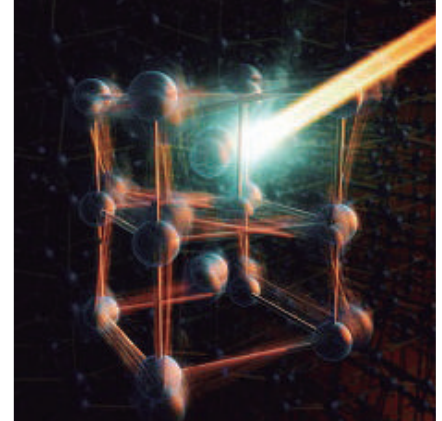
23. Ultrafast Dynamics in Quantum Solids

Prof. Dr. Simon Wall

La dinàmica ultraràpida de sòlids quàntics (UDQS) investiga les propietats de materials com els superconductors d'alta temperatura, per mitjà del seu electró de no-equilibri, dinàmica de xarxa i espín en FEM en escales de segon (1×10^{-15} s) i nanoescales (1×10^{-9} m). Per això combinen experiments òptics d'avantguarda duts a terme a l'ICFO amb tècniques de radiografia desenvolupades en centres científics de tot el món.

Temes de recerca:

Dinàmica de canvis de la fase ultraràpids



TEMÀTICA DE RECERCA

- Phonons In Quantum Materials
- Spins In Quantum Materials
- Nanoscale X-ray Holographic Imaging

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Probing the lattice anharmonicity of superconducting YBa2Cu3O7- via phonon harmonics**
A. Ramos-Alvarez, N. Fleischmann, L. Vidas, A. Fernandez-Rodriguez, A. Palau, S. Wall
Phys. Rev. B **100**, 184302 (2019)
2. **Ultrafast evolution and transient phases of a prototype out-of-equilibrium Mott-Hubbard material**
D. Moreno-Mencia, A. Ramos-Álvarez, L. Vidas, S. M. Koohpayeh, S. Wall
Nature Commun. **10**, 4034 (2019)
3. **Ultrafast dynamics of spin and orbital correlations in quantum materials: an energy- and momentum-resolved perspective**
Y. Cao, D. G. Mazzone, D. Meyers, J. P. Hill, X. Liu, S. Wall, M. P. M. Dean
Phil. Trans. R. Soc. A **377**, 20170480 (2019)
4. **Attosecond soft X-ray high harmonic generation**
A. S. Johnson, T. Avni, E. W. Larsen, D. R. Austin, J. P. Marangos
Phil. Trans. R. Soc. A **377**, 20170468 (2019)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2019)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Simon Wall

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Allan Johnson

Dr. Ernest Pastor

DOCTORANDS

Emmanuel Amuah

Nina Fleischmann

David Moreno Mencia

Daniel Pérez Salinas

ESTUDIANTS

Sergi Batlle

RESEARCH ENGINEERS

Luciana Vidas

PUBLICACIONS DEL 2019

Revista	IF	Total
NATURE COMMUNICATIONS	11.8	1
PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY A-MATHEMATICAL PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES	5.7	2
PHYSICAL REVIEW B	3.7	1
TOTAL GENERAL	21.2	4

2. 3. Facilities

2. 3. 1. Unitats tecnològiques i Serveis científics generals

L'ICFO compta amb dues UT (Unitats Tecnològiques), que proporcionen serveis interns als Grups de recerca que permeten col·laboracions amb entitats i investigadors externs, en els camps de la Nanotofònica i de Biologia. Són Unitats tecnològiques operades per investigadors *staff*.

Cada laboratori disposa d'un responsable tècnic que s'encarrega del dia a dia dels laboratoris i del seu funcionament i manteniment



Unitat de Nanofabricació (NFL)

Es tracta d'una unitat transversal de tecnologia de fabricació de materials i dispositius fotònics avançats, dotada amb equipament i *know-how* de frontera per fabricar i caracteritzar materials, estructures i dispositius microfòtics i nanofòtics. Tots els programes, projectes i grups de recerca de l'ICFO amb necessitats de nanofabricació utilitzen aquest laboratori en règim de col·laboració. Les tecnologies, equipaments i tècniques estan també disponibles a usuaris externs a l'ICFO.

Personal directament vinculat (a 31.12.2019)

NANOFABRICATION LAB CHAIR

Niek van Hulst

NFL OPERATIONS HEAD

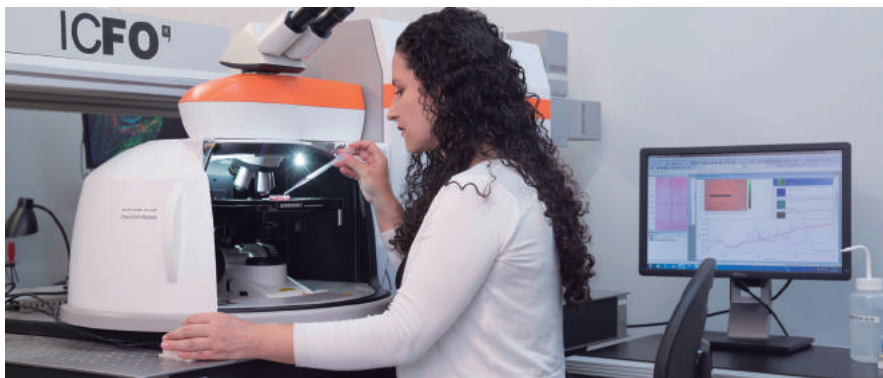
Luis Enrique

STAFF RESEARCH ENGINEERS

Johann Osmond

STAFF

Francisco J. Pérez, Paula Diaz



Unitat de Super-Resolution Light Microscopy & Nanoscopy (SLN)

Aquesta UT està equipada amb tècniques de microscòpia de frontera. Els equips de recerca (SNL lab i SIM Lab) realitzen un R+D contínua en la majoria de les tècniques avançades de microscòpia de la llum. L'equipament està adaptat i modificat per operar amb unes característiques superiors a les comercials més avançades. Així mateix la SLN es realitza una recerca continuada i de frontera en les tècniques més punteres en microscòpia i relacionades amb aquesta. Els programes de recerca del SLN cobreixen una àmplia gamma d'aplicacions que inclouen la visualització de components subcel·lulars, cèl·lules, teixits, òrgans i organismes model. Els protocols i metodologies tant experimentals com d'anàlisi de resultats són adaptades i desenvolupades per l'equip de la SLN per poder dur a terme les mesures de la manera més robusta i precisa. Aquests desenvolupaments, juntament amb les formacions en les tècniques mateixes són part de les tasques de formació que realitza la SLN a tot tipus d'usuari (tant intern com extern).

La instal·lació SLN de l'ICFO proporciona:

- Accés a investigadors i col·laboradors externs a la varietat de microscòpia d'última generació i tècniques de super-resolució.
- Formació, a través de cursos pràctics a curt i mitjà termini, adaptats a les necessitats dels usuaris amb una varietat d'antecedents rellevants.
- Eines d'anàlisi d'imatges i quantificació personalitzades per a les diferents tècniques.
- La SLN col·labora activament amb líders del sector per ajudar a implementar millores en les plataformes de microscòpia comercials més avançades.

Es tracta de serveis interns als Grups de recerca que permeten col·laboracions amb entitats i investigadors externs, en els camps de la Nanotofònica i de Biologia



Personal directament vinculat (a 31.12.2019)

SLN TEAM

SLN TEAM LEADER

Pablo Loza-Alvarez

INVESTIGADORS POSTDOCTORALS

Gustavo Castro, Emilio J. Gualda, María Marsal, Claudia P. Valdés

STAFF RESEARCH ENGINEERS

Jordi Andilla, Mónica Marro

RESEARCH ENGINEERS

Javier Morgado Brajones
Marina Cunquero Navarro

DOCTORAND

Matteo Bernardello

VISITANTS

David Merino, Jesús Planagumà

SIM TEAM

TEAM LEADER

Stefan Wieser

RESEARCH ENGINEERS

Boris Karamata

DOCTORANDS

Christian Knapp
Valeria Venturini

ESTUDIANTS

Amir Rahmani

VISITANTS

Loïc Reymond
Charitra Senthil

A més a més l'ICFO disposa de Serveis científics generals, format pels laboratoris d'alta precisió de Mecànica i d'Electrònica, el Laboratori de Post-processament, el Laboratori de Biologia (des del setembre de 2014, ha passat a ser un laboratori de seguretat Nivell-II) i el Laboratori bàsic de Química, resten a disposició de tots els investigadors de l'ICFO.



Laboratori d'Enginyeria Avançada (AEL)

ELECTRONICS HEAD

José Carlos Cifuentes

STAFF

Oscar Alcaine, Òscar Casellas, Daniel Mitrani, Xavier Padilla, Arnau Cobes

MECHANICS HEAD

Xavier Menino

STAFF

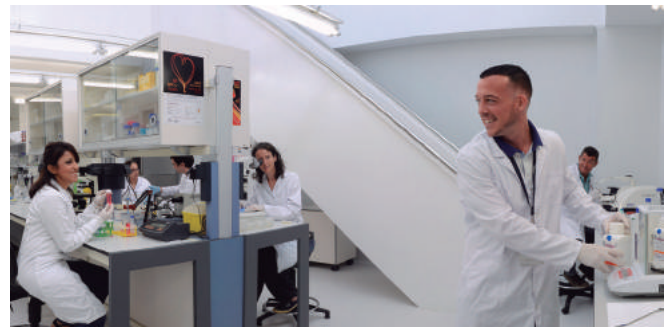
José María Beato, Juan Manuel Fernández, Valentí Bosch



Laboratori de Post-processament (PPL)

STAFF RESEARCH ENGINEER

Vittoria Finazzi



Laboratori de Biologia (BL)

BL HEAD

Ángel Sandoval

STAFF

César Alonso, Merche Rivas



Laboratori Bàsic de Química (BCL)

STAFF RESEARCH ENGINEER

Vittoria Finazzi

Transferència de Tecnologia

03



3. 1. Descripció

L'equip de Transferència de Coneixement i Tecnologia (KTT) de l'ICFO juga un paper clau en les relacions amb el món industrial, maximitzant el flux d'informació, el coneixement, la tecnologia i el talent. És el responsable tant de la gestió de la cartera de propietat intel·lectual de l'ICFO com també d'establir aliances estratègiques i col·laboracions amb la indústria, el sector privat en general i tota mena de col·laboradors. L'equip de KTT, amb experiència en els negocis i la investigació, desenvolupa plans de negoci que s'adapten a les necessitats específiques de cada empresa.

KNOWLEDGE & TECHNOLOGY TRANSFER

Personal (a 31.12.2019)

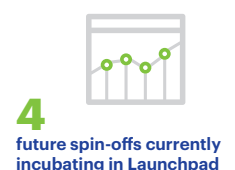
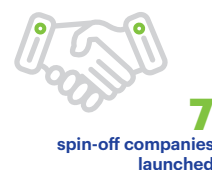
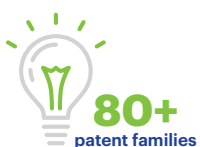
DIRECTORA

Silvia Carrasco

STAFF

Federica Beduini, Alastair Cunningham, Sergi Ferrando, Núria Gómez, Maria Martí, Ariadna Martínez, Martina Giovannella, Alba Rosado, Lydia Sanmartí, Silvia Tognetti

Els resultats són la generació d'aliances de tecnologia flexibles amb els nostres socis que responguin a les seves àmplies necessitats i interessos, a partir de projectes específics d'investigació i consultoria, co-desenvolupament, la posada en marxa d'empreses conjuntes, laboratoris conjunts, programes d'intercanvi de personal i també cursos de formació contínua individualitzats.



3. 2. Activitats de transferència de tecnologia

L'ICFO té un paper molt proactiu en traslladar el *nou coneixement* generat en productes i tecnologies creades a l'ICFO ja sigui en col·laboració amb els nostres aliats industrials o mitjançant la creació de spin-offs.

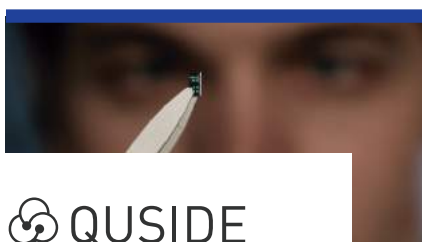
3. 2. 1. Spin Off's

El centre ofereix als seus investigadors el KTT Launchpad una estructura de suport que permet que les idees innovadores es desenvolupin en spin-off de noves tecnologies. A més, l'ICFO participa en activitats d'incubació i busca atreure inversions de capital risc.

Fins ara, l'ICFO ha contribuït a crear 7 Spin Off's i compta amb iniciatives addicionals en diverses etapes d'incubació.



DROPLITE està desenvolupant un dispositiu intel·ligent de diagnòstic mèdic que permet una forma ràpida i precisa de detectar malalties i altres condicions de salut tant en humans com en animals.



QUSIDE comercialitzarà fonts d'entropia quàntica altament integrades per a aplicacions a la ciberseguretat i la supercomputació. Explotant tecnologies fotòniques i gràcies a la maduresa de la indústria de fabricació dels semiconductors, els productes de QuSide proporcionen un nivell de seguretat i unes propietats tècniques sense precedents.



PROCARELIGHT ofereix solucions personalitzades de seguretat a través de la llum làser. Dóna suport a clients per establir un entorn segur de treball amb tecnologies làser, garantint la seguretat del seu personal i assegurant el compliment de la legislació.



HEMOPHOTONICS trasllada les tecnologies basades en la llum a sistemes compactes i personalitzats per aplicacions clíniques i de recerca científica, per mesurar la hemodinàmica cerebral de forma no invasiva.



RADIANTIS Radiantis és un proveïdor especialitzat en solucions per làser tuning, que ofereix sistemes de conversió de freqüència de primera línia, com ara Oscil·ladors Paramètrics Òptics i unitats de generació de Segon, Tercer i Quart Harmònic.



SIGNADYNE es dedica a desenvolupar i comercialitzar electrònica d'alt rendiment al camp de control, proves i mesures amb aplicacions als camps de la investigació científica i la indústria. Adquirida per Keysight Technologies el 22 de febrer de 2016.



COSINGO implementa solucions fotòniques, proporcionant enginyeries òptica i de mecatrònica per desenvolupaments personalitzats i també experiència en R&D per a projectes de col·laboració. Com a VAR de metrologia d'alta qualitat i productes d'òptica adaptativa, ajuden a millorar l'eficiència dels sistemes òptics.

4. 2. 4. Corporate Liaison Program (CLP)

El Corporate Liaison Program (CLP) ajuda a enfortir les relacions entre la indústria i la ciència, formant un pont per a tot tipus d'empreses i creant relacions de confiança i de llarga durada que permeten assolir objectius comuns.

34 Membres del programa CLP al 2019



Accelerate Diagnostics es dedica a proporcionar solucions per al repte global de la resistència antimicrobiana i les infeccions intrahospitalàries. El sistema totalment automatitzat de la companyia té com a objectiu millorar la resposta del pacient oferint resultats clínics ID/AST 1-2 dies més ràpids que els mètodes convencionals.



AD TELECOM ofereix solucions de processament, maquinari i disseny de programari, fabricació, integració i comercialització d'equips en: Disseny Digital FPGAs, RF, Microones i Sistemes de Comunicacions Espacials, Comunicacions òptiques i equips de ressonància magnètica nuclear.



Grupo AIA desenvolupa solucions de software innovadores basades en algoritmes procedents dels camps de la intel·ligència artificial, la física teòrica i les matemàtiques aplicades. Des de 1988, la companyia ha resolt una gran diversitat de problemes complexos en sectors tan diversos com la banca, l'energia, la venda al detall i la salut, entre d'altres.



ALTER TECHNOLOGY és líder europeu en la provisió d'enginyeria, adquisició, proves i serveis logístics associats a l'ús de components electrònics en entorns durs.



Corning Incorporated és el líder mundial en vidre especialitzat i ceràmica. Creen i fabriquen components clau que permeten sistemes d'alta tecnologia per a l'electrònica de consum, control d'emissions mòbils, telecomunicacions i ciències de la vida.



COSINGO ofereix solucions optimitzades per a professionals de la fotònica a través del desenvolupament personalitzat de solucions de maquinari i programari optoelectrònic i optomecànic. Com a VAR de metrologia d'alta qualitat i productes d'òptica adaptativa, ajuden a millorar l'eficiència de sistemes òptics.

DROPLITE està desenvolupant un dispositiu intel·ligent de diagnòstic mèdic que permet posar a prova malalties i altres condicions de salut tant en humans com en animals d'una forma ràpida i precisa.



Emxys és una empresa d'R + D aeroespacial especialitzada en el disseny d'electrònica avançada per a instruments per l'espai, sistemes d'adquisició i control de dades que proporcionen solucions d'alt rendiment pels mercats espacial i no espacial com la Defensa, la Investigació Científica i l'Automatització Industrial.



Corning Incorporated és el líder mundial en vidre especialitzat i ceràmica. Creen i fabriquen components clau que permeten sistemes d'alta tecnologia per a l'electrònica de consum, control d'emissions mòbils, telecomunicacions i ciències de la vida.



COSINGO ofereix solucions optimitzades per a professionals de la fotònica a través del desenvolupament personalitzat de solucions de maquinari i programari optoelectrònic i optomecànic. Com a VAR de metrologia d'alta qualitat i productes d'òptica adaptativa, ajuden a millorar l'eficiència de sistemes òptics.



DROPLITE està desenvolupant un dispositiu intel·ligent de diagnòstic mèdic que permet posar a prova malalties i altres condicions de salut tant en humans com en animals d'una forma ràpida i precisa.



Emxys és una empresa d'R + D aeroespacial especialitzada en el disseny d'electrònica avançada per a instruments per l'espai, sistemes d'adquisició i control de dades que proporcionen solucions d'alt rendiment pels mercats espacial i no espacial com la Defensa, la Investigació Científica i l'Automatització Industrial.



Fundació Privada CELLEX és una fundació privada que té com a objectiu contribuir al progrés de la investigació científica, principalment a la zona de Catalunya. CELLEX dona suport a institucions públiques i privades de recerca per a dur a terme projectes de recerca posant especial atenció a les aplicacions mèdiques.



FYLA Laser S.L. és una empresa de fabricació de làsers de fibra i una finestreta única (One-Stop-Shop) per generar solucions més potents basades en làser de fibra per a un ventall molt ampli d'indústries.



Hamamatsu Photonics és una empresa global amb més de 50 anys d'experiència en la fabricació de components optoelectrònics. La filosofia corporativa de l'empresa fa èmfasi en l'avanç de la fotònica a través d'una àmplia investigació i producció de productes innovadors i d'alta qualitat per a una nombrosa varietat d'aplicacions.



HemoPhotonics trasllada tecnologies basades en la llum en sistemes compactes i personalitzats per a la mesura no invasiva d'hemodinàmica cerebral per aplicacions de recerca clínica i científica.



HP crea noves possibilitats perquè la tecnologia tingui un impacte significatiu en les persones, les empreses, els governs i la societat. És la companyia de tecnologia més gran del món que reuneix una cartera que abasta la impressió, la informàtica personal, el programari, els serveis i la infraestructura informàtica per resoldre problemes amb els clients.



IBM s'esforça per liderar la invenció, desenvolupament i fabricació de les tecnologies de la informació més avançades de la indústria, inclosos els sistemes informàtics, el programari, els sistemes d'emmagatzematge i la microelectrònica.



Imagine Optic és un dels principals proveïdors mundials de maquinari i programari de detecció frontal Shack-Hartmann, tecnologies òptiques adaptatives i serveis professionals en òptica aplicada.



IRIS ajuda a les empreses a convertir els reptes del producte i del procés en avantatges competitives, mitjançant la transició de noves tecnologies des del laboratori fins a la línia de producció.



“la Caixa” a través del Programa Emprendedor XXI i dins de la seva responsabilitat social corporativa, està treballant per fomentar l'apoderament de l'emprenedoria i la creació d'empreses innovadores a Espanya.



Leica Microsystems és una empresa líder en disseny i fabricació de sistemes òptics innovadors i d'alta tecnologia per l'anàlisi de microstructures dins de la microscòpia, la microscòpia de detecció làser confocal en àrees de negoci d'aparells d'imatge, preparació de mostres i equip mèdic corresponents.



MedLumics es va crear el 2009 per millorar els nivells de vida dels humans. L'equip fundador de MedLumics té una àmplia experiència en òptica integrada i imatge mèdica. Aquesta combinació única està impulsant una nova generació de dispositius avançats de tomografia de coherència òptica que ofereixen informació òptica de la biòpsia en temps real.



MONOCROM S.L. es va establir el 1993, amb el suport d'un equip d'experts en electrònica, mecànica i òptica, molt involucrats en tecnologia làser per desenvolupar i fabricar Mòduls de Díode Làser (LDM), que segueix sent la principal línia de productes de la companyia.



Nikon és una marca de renom mundial, afermada com a líder del mercat en instrumentació òptica. Nikon ha establert el seu Centre d'Excel·lència en Superresolució STORM Imaging a l'ICFO.



ProCareLight s'especialitza en qüestions de seguretat en l'ús de làsers i IPL. Seguint els estàndards aplicables, ofereix formació, avaluació de riscos, procediments i programes de seguretat i seguiment en un format senzill que redueix l'esforç de gestió. L'objectiu de ProCareLight és que els seus clients millorin la seguretat del personal, la confiança i el compliment de la legislació.



QuSide Technologies S.L. desenvolupa tecnologies quàntiques pels mons de la ciberseguretat i supercomputació. Explotant les propietats úniques de la fotònica, els productes QuSide ofereixen seguretat i rendiment sense precedents a l'era de la informació.



Radiantis és un proveïdor especialitzat de solucions per laser tuning, que ofereix sistemes de conversió de freqüència de primera línia, com ara Oscil·ladors Paramètrics Òptics i unitats de generació de Segon, Tercer i Quart Harmònic.



Radiantis és un proveïdor especialitzat de solucions per laser tuning, que ofereix sistemes de conversió de freqüència de primera línia, com ara Oscil·ladors Paramètrics Òptics i unitats de generació de Segon, Tercer i Quart Harmònic.



SEAT: Disseny, vitalitat i esportivitat són els valors que defineixen les principals característiques distintives de SEAT, el fabricant espanyol d'automòbils propietat del grup alemany Volkswagen de fabricació de cotxes, que desenvolupa i fabrica vehicles a Espanya amb els millors estàndards de qualitat.



SIGNADYNE SPAIN S.L. està dedicada a desenvolupar i comercialitzar electrònica d'alt rendiment en el camp del control, la prova i la mesura, amb aplicacions en investigació científica i per la indústria.



SORIGUÉ és un grup empresarial solvent i dinàmic, referent en els sectors de la tecnologia i l'enginyeria de l'aigua, els serveis, la construcció i els materials, amb una aposta clara per la innovació i amb una vocació de retorn a la societat. El grup s'esforça per aconseguir un model d'innovació sostenible que desenvolupi nous aspectes potenciant el coneixement existent.



Telstar Instrumat comercialitza instruments i equips d'alta tecnologia per a la recerca i la indústria. La seva cartera de productes ofereix solucions per a la caracterització de superfícies, materials i deposició de pel·lícules fines. L'àmbit d'aplicació inclou optoelectrònica, fotovoltaica i fotometria, entre d'altres.



VLC Photonics ofereix serveis i solucions per integrar sistemes i components òptics complets en circuits integrats fotònics. Disseny de xips i fabricació sense fibres en tots els materials.



ZEISS és una empresa de tecnologia líder internacionalment en els camps de l'òptica i l'optoelectrònica. Amb aproximadament 30,000 treballadors, ZEISS opera globalment en 50 països, amb 60 empreses pròpies de venda i serveis, més de 30 plantes de producció i al voltant de 25 seus de desenvolupament.

3. 3. Networking o partnerships

3. 3. 1. Integració en consorcis, plataformes, xarxes d'excel·lència i relacions amb altres institucions

Per tal de posicionar l'ICFO com a centre de referència de la Unió Europea i del món, participa en les següents xarxes d'Excel·lència, Plataformes i Consorcis Internacionals que han nascut en els últims anys. Amb aquest mateix objectiu l'ICFO ha signat convenis amb altres institucions durant el 2019.

9 Integració en consorcis i plataformes

- Photonics21
- Fotónica21
- L'Associació Nanophotonics Europe
- La plataforma Biophotonics.World
- ETP Nanomedicina
- La Plataforma NanoMedicina (NANOMED)
- EPIC
- AEBALL / UPMBALL
- SECPHO

8 Xarxes d'excel·lència

- LaserLab Europe
- CORBEL
- The European Research Infrastructure for Imaging Technologies in Biological and Biomedical Sciences (EuBI)
- ACTPHAST
- ImageInLife
- Systems Microscopy Network of Excellence
- NanoPhotonics for Energy Efficiency Network of Excellence
- Network of Excellence PHOTONICS4LIFE

17 Convenis signats amb altres institucions

- Ajuntament de Barcelona
- Ajuntament de Castelldefels
- Fundació Catalunya-La Pedrera
- Fundació Bancària "la Caixa"
- Fundación Mujeres por África
- Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)
- Universitat de Barcelona (UB)
- Institute for Bioengineering of Catalonia (IBEC)
- Instituto de Biología Experimental e Tecnológica (iBET)
- Universidad Veracruzana-Instituto de Ciencias de la Salud (ICS-UV)
- Instituto de Tecnologías Avanzadas en Ciencias de la Vida del Centro Nacional de Investigación Científica (ITAV-CNRS)
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
- Fundació Hospital Universitari Vall d'Hebrón (VHIR)
- Barcelona Macula Foundation Research for Vision
- Fundació Privada Centre CIM
- Institute of Spectroscopy of the Russian Academy of Sciences (ISAN)
- Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

43. 3. 2. Chair programs

- Fundació Catalunya – La Pedrera Ignacio Cirac
- AXA Research Fund Chair on Quantum Cryptography
- Corning Inc. Chair
- GSMA Chair

Formació

04

4. 1. Atracció del talent i desenvolupament

ICFO vol esdevenir un recurs per la ciència, la tecnologia i el talent i vetlla per proporcionar a estudiants i personal investigador d'arreu del món oportunitats de desenvolupament personal i professional, ja sigui per encaminar-se a futures posicions en l'àmbit acadèmic així com en l'àmbit industrial. Amb aquesta ambició, al llarg de l'any, s'ofereixen diverses oportunitats per tal que aquestes persones puguin realitzar estades i projectes de recerca a l'ICFO, oferint així una via d'entrada o de consolidació en la carrera científica als diferents públics interessats, des d'estudiants universitaris fins a personal investigador postdoctoral amb reconeguda trajectòria. Totes les posicions disponibles a l'ICFO són publicades a la pàgina ICFOjobs, complint així amb els principis de bones pràctiques establerts a les directives europees corresponents. En aquest marc, és important destacar que l'ICFO disposa des del 2015 del segell d'excel·lència "HR Excellence in Research" atorgat per la Comissió Europea, havent superat ja la primera avaluació que va tenir lloc el 2017.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Un recurs per la ciència, la
tecnologia i el talent



A continuació, detallem els principals programes duts a terme durant l'any 2019:

1. Summer Fellows

En la seva 13 edició, el programa de l'ICFO Summer Fellows, amb el suport de la *Fundació Catalunya - La Pedrera · Ignació Cirac Program Chair*, va oferir a 12 estudiants dels últims dos anys de carrera universitària, l'oportunitat de realitzar una estada de tres mesos de duració, entre juny i setembre, en algun dels grups de recerca de l'ICFO, amb la finalitat de proporcionar-los una visió i coneixements globals sobre la recerca que es duu a terme a l'institut. Durant la seva estada, els estudiants becats realitzen un projecte de recerca desafiant reptes, i participen en un programa de formació enfocad en els fonaments i aplicacions de les diferents línies d'investigació actives a l'institut.



ICFO

Summer Fellows Program

Student research fellowships in Barcelona

The "ICFO Summer Program" launches in January. Program details and applications will be available at jobs@icfo.eu. Stay tuned!

ICFO Summer Fellows are hosted for a period of 3 months, between June and September, and are coached by an ICFO research group. While conducting research, they engage in a focused training program covering the basics and applications of the different research topics active at ICFO, including:

- Biophysics & Biomedical Optics
- Optical Sensing, Optoelectronics & Photovoltaics
- Nonlinear Optics, Ultrafast Optics & Atto-Physics
- Nanophotonics, Optomechanics & Nanomechanics
- Experimental Quantum Optics & Quantum Information
- Theoretical Nanophotonics, Quantum Optics & Quantum Information

For further information about the program and research groups at ICFO, please visit www.icfo.eu

For additional questions, please contact us at jobs@icfo.eu

Trustees: **Consorci de Recerca de Catalunya**, **CELLEX**, **MIR-PUIG**

Supported by: **EUROPEAN COMMISSION**, **ICREA**, **ACQUA**, **ICFO**, **ICREA**, **ACQUA**



Miren Lamaison, Laura Zarraoa, Eric Kramer, Simon Cichy, Gerardo García, Santiago Valles, Adrià Martin, Miquel Saucedo, Antoni Latorre, Elisabet Roda, Lluís Torner (ICFO Director), Guim Planella, Adrián Pinilla.

2. Student Research Fellowships

Comptant amb l'acreditació "Severo Ochoa Centres of Excellence" atorgada pel *Ministerio de Economía y Competitividad*, al 2019 s'ha convocat aquest programa de beques, amb la finalitat de donar l'oportunitat de realitzar Projectes Fi de Carrera/Màster o per participar en una estada de recerca, fomentant la formació acadèmica i investigadora dels estudiants, sobretot a nivell de màster. S'ha atorgat un total de 11 beques en el marc d'aquest programa. Addicionalment, en el marc del programa general d'*Internships*, l'ICFO ofereix a estudiants de grau o postgrau l'oportunitat de realitzar una estada de pràctiques i treballs de fi de carrera. Durant el 2019, un total de 44 estudiants, addicionals als programes Summer Fellows, Student Research Fellowships i María Yzuel Fellowship Awards han pogut gaudir d'aquesta experiència a l'ICFO.



ICFO

Are you interested in pursuing a PhD at ICFO? Apply now: jobs.icfo.eu

PhD Fellowships in Barcelona

ICFO offers competitive fellowships and excellent PhD programs to students who wish to start a research career in a photonics-related field. Positions are offered across all ICFO research groups in the following research areas:


- Biophysics & Biomedical Optics
- Optical Sensing, Optoelectronics & Photovoltaics
- Nonlinear Optics, Ultrafast Optics & Atom Physics
- Neurophotonics, Optomechanics & Nanomechanics
- Experimental Quantum Optics & Quantum Information
- Theoretical Nanophotonics, Quantum Optics & Quantum Information

Browse the ICFO website before applying to find details about ICFO research groups, group leaders and available research lines: www.icfo.eu/research

For additional questions, please contact us at jobs@icfo.eu

Trustees: **Generalitat de Catalunya**, **Universitat de Barcelona**, **Barcelona Principat CELLEX**, **Principat de Catalunya MIR-PUIG**

Supported by: **ICFO**, **CEX**, **ICREA**, **IR**, **ICREA**, **IR**, **ICREA**, **IR**



ICFO

María Yzuel Fellowship
Part of the ENLIGHTEN MSCA programme

We aim to attract outstanding, talented women to undertake a challenging PhD research project with an ICFO research group and launch an ambitious research career. Available research lines include:

- Biophysics & Biomedical Optics
- Optical Sensing, Optoelectronics & Photovoltaics
- Nonlinear Optics, Ultrafast Optics & Atom Physics
- Nanophotonics, Optomechanics & Nanomechanics
- Experimental Quantum Optics & Quantum Information
- Theoretical Nanophotonics, Quantum Optics & Quantum Information

For further information about the research groups and activities at ICFO, please visit www.icfo.eu

Up to € fellowships available / Closing date, April 22, 2019

Trustees: **Generalitat de Catalunya**, **Universitat de Barcelona**, **Barcelona Principat CELLEX**, **Principat de Catalunya MIR-PUIG**

Supported by: **ICFO**, **CEX**, **ICREA**, **IR**, **ICREA**, **IR**

3. María Yzuel Fellowship Awards - Fellowship Award for Female Undergraduate and Master Students

Enguany, s'ha celebrat la primera edició del programa de beques "María Yzuel Fellowship Awards" destinat a estudiants dones, de grau o màster, amb interès en realitzar una estada d'investigació o en desenvolupar el seu projecte final de grau o de màster a l'ICFO. En aquesta primera edició hi ha hagut 3 guanyadores, elles són: la Rachele Catalano, ha col·laborat en el grup de recerca *Neurophotonics And Mechanical Systems Biology*, la Bárbara Andrade, ha col·laborat en el grup de recerca *Quantum Optics Theory* i l'Estefanía Guillena que ha col·laborat en el grup de recerca *Quantum Nano-Optoelectronics*.

4. Master of Multidisciplinary Research in Experimental Sciences - BIST - UPF

En el marc del *Master of Multidisciplinary Research in Experimental Sciences* ofert conjuntament pel *Department of Experimental and Health Sciences* de la UPF (DCEXS, UPF) i pel *Barcelona Institute of Science and Technology* (BIST), l'ICFO participa en tant que centre on els estudiants poden dur a terme el seu *major or minor project*.

De l'edició del màster del BIST 2019-2020, l'ICFO ha rebut 2 estudiants que han vingut a fer el seu *major project*, en els grups de recerca *Quantum Optics Theory* i *Medical Optics*. D'altra banda, l'ICFO ha acollit 4 estudiants més que han vingut a desenvolupar el seu *minor project*, procedents d'altres centres de recerca BIST.



BIST Barcelona Institute of Science and Technology

upf Universitat Pompeu Fabra Barcelona

bist.eu/master

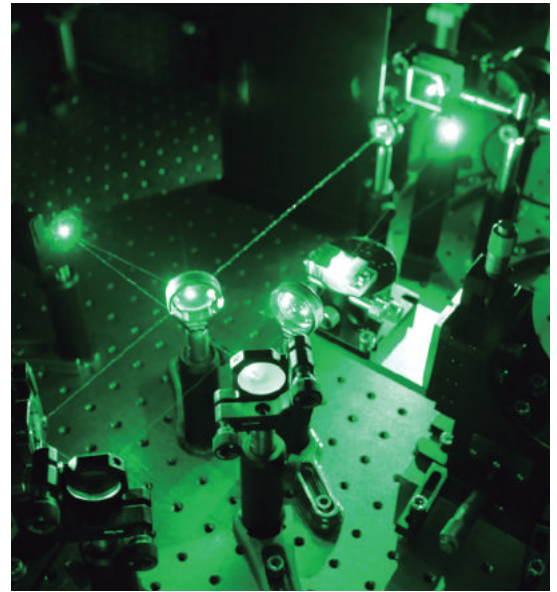
Master of Multidisciplinary Research in Experimental Sciences

40 ECT credits
1 academic year
English language
Tuition-free
Apply now for
September 2019 start

A pioneering program focused on horizon research at scientific centres of excellence in Barcelona

5. Master in Photonics - UPC - UAB, UB and ICFO

L'ICFO s'ha unit amb la UPC, la UAB i la UB per oferir el Màster en Fotònica. El Màster té per objectiu formar futurs investigadors i tecnòlegs especialistes en l'àmbit, promovent les activitats d'emprenedoria entre els estudiants. Els Caps de Grup de l'ICFO ofereixen diversos cursos en aquest màster en temàtiques que van des de tècniques òptiques en biologia, òptica no lineal aplicada, optoelectrònica, espectroscòpia làser, nanofotònica, òptica quàntica, tecnologies de la informació quàntica, òptica ultra-ràpida, entre d'altres. Així mateix, diversos estudiants del Màster han realitzat, durant el 2019 el seu projecte final en diversos grups d'investigació de l'ICFO.



ICFO

ICFO Schools on the Frontiers of Light

Attosecond science and extreme photonics

8-10 July 2019, Barcelona

Description

Attosecond pulses across the natural time scale of electronic motion, thus provide a first tool to study the dynamic behaviour of the quantum world. Not surprising, since the invention of attosecond pulse generation merely few decades ago, the field has seen exponential growth and spectacular progress was made in exploring the dynamics of atoms, molecules and solids. Presently, we are witnessing an amazing convergence of attosecond physics, ultrafast x-ray science and x-ray free-electron laser research to address fundamental problems across physics, chemistry and material science with revolutionary new tools and methodologies. Thus, the tremendous prospects and growth in these areas require the training of young scientists who will further advance these fields. The lectures of the ICFO School on Frontiers of Light will be held by renowned experts and pioneers of atomic and molecular physics, attosecond science, chemistry and solid state physics, who will cover the fundamentals as well as the cutting edge in both theory and experiment. Lectures and discussions will range from molecular imaging to high harmonic spectroscopy in solid state and to superconductivity.

Lecturers

Kenneth Schafer, Louisiana State University
 Olga Smirnova, MBI for Nonlinear Optics and Short Pulse Spectroscopy
 Mikhail Ivanov, MBI for Nonlinear Optics and Short Pulse Spectroscopy
 Stephen R. Leone, University of California, Berkeley
 Jochen Küpper, Center for Free-Electron Laser Science
 Hamed Merdji, Lasers, Interactions and Dynamics Laboratory, CEA
 Giulio Vampa, SLAC National Accelerator Laboratory

Organizing Committee: Prof. Jens Eschner (ICFO), Prof. Masayuki Lewenstein (ICFO) and Dr. Robert Sewak (ICFO)

Notes: ICFO is the leader of photonics research in Europe. Since ICFO became the Centre of Light, we are doing amazing things: inventing and testing novel research instruments. Supported by the Spanish Grant Program, CEA and the Photonics Collaborative in Europe, ICFO offers an open to all environment of scientific collaboration. ICFO offers an open to all environment of scientific collaboration. ICFO offers an open to all environment of scientific collaboration. ICFO offers an open to all environment of scientific collaboration.

Deadline: Friday 29 March 2019
 International Travel Fellowships Available
 8-10 July 2019, Barcelona
frontiers.icfo.eu

6. ICFO Schools on the Frontiers of Light:

L'objectiu de les **ICFO Schools on the Frontiers of Light** és oferir a estudiants i a personal investigador joves de tot arreu una primera introducció a una àrea temàtica de recerca, així com conèixer de primera mà un entorn de recerca internacional. Les escoles incorporen un entorn dinàmic i social d'aprenentatge més enllà de la participació en conferències, incloent discussions de grup, la interacció directa amb els professors de recerca, xerrades, presentacions de pòsters, i visites als laboratoris. L'edició del 2019, "Attosecond science and extreme photonics", celebrada a l'ICFO del 8 al 10 de juliol, va comptar amb les següents persones expertes com a ponents:

- Kenneth Schafer, Louisiana State University
- Olga Smirnova, MBI for Nonlinear Optics and Short Pulse Spectroscopy
- Mikhail Ivanov, MBI for Nonlinear Optics and Short Pulse Spectroscopy
- Stephen R. Leone, University of California, Berkeley
- Jochen Küpper, Center for Free-Electron Laser Science, Hamburg
- Hamed Merdji, Lasers, Interactions and Dynamics Laboratory, CEA
- Giulio Vampa, Stanford PULSE Institute

7. ICFO PhD Program

ICFO, en aliança amb la Universitat Politècnica de Catalunya - Barcelona Tech, ofereix un programa de doctorat destinat a estudiants que s'integraran en les activitats de recerca dels grups de l'ICFO i poden dur a terme el seu projecte de recerca que els portarà a defensar la tesis doctoral i obtenir així el títol de doctor. Durant el 2019, el programa comptava amb una mitjana de 160 estudiants de doctorat actius.

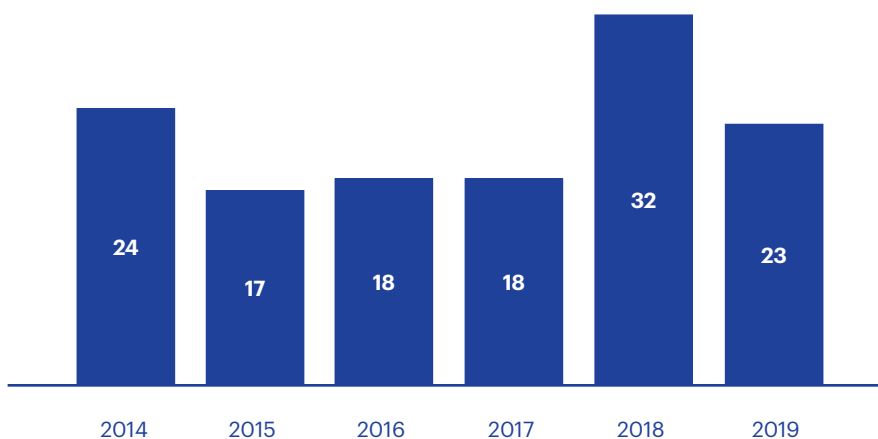
Durant l'any 2019, es van incorporar 34 nous/noves estudiants de doctorat a ICFO. Les posicions predoctorals a ICFO es financen amb finançament basal, finançament competitiu procedent de projectes de recerca i beques institucionals així com beques predoctorals nominals finançades per diferents programes d'ajuts nacionals i internacionals, com per exemple:

- ICFOstepstone, una acció Marie Skłodowska-Curie-COFUND del programa Horizon 2020 de la Unió Europea
- Accions ITN, del programa Marie Skłodowska-Curie de la Unió Europea
- Ajuts predoctorals del Ministerio de Economía y Competitividad
- INPhINIT "LaCaixa" Fellowship Programme
- Ajuts predoctorals de l'AGAUR-Generalitat
- 'COFUND BIST PREDOCTORAL PROGRAMME-PREBIST' una acció Marie Skłodowska-Curie-COFUND del programa Horizon 2020 de la Unió Europea



Durant el 2019,
23 estudiants
van defensar la seva
tesis a ICFO

Evolució de tesis doctorals defensades a l'ICFO en els darrers 5 anys





NOM PHD
ION HANCU

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Niek van Hulst

DATA DE DEFENSA
18.01.2019

TÍTOL TESI
Controlling the multipolar interference of nanoantennas



NOM PHD
MARIA MAFFEI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
29.01.2019

TÍTOL TESI
Simulation and bulk detection of topological phases of matter



NOM PHD
BORIS BOURDONCLE

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
13.02.2019

TÍTOL TESI
Quantifying Randomness from Bell Nonlocality



NOM PHD
JORDI MORALES DALMAU

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
**Turgut Durduran
Romain Quidant**

DATA DE DEFENSA
15.02.2019

TÍTOL TESI
From Cells to Tissues, Microscopy to Modeling: Towards Precise, Data-Driven Photothermal Therapy with Gold Nanorods



NOM PHD
FRANCESCO RICCI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Romain Quidant

DATA DE DEFENSA
22.02.2019

TÍTOL TESI
Levitodynamics toward Force Nano-Sensors in Vacuum



NOM PHD
CLARA GREGORI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Turgut Durduran

DATA DE DEFENSA
06.03.2019

TÍTOL TESI
Correlates of Cerebral Vasoreactivity Measured by Non-Invasive Diffuse Optical Measurements as Biomarkers of Brain Injury Risk



NOM PHD
ALEXIA SALAVRAKOS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
26.03.2019

TÍTOL TESI
Bell Inequalities for Device-Independent Protocols



NOM PHD
SENAIDA HERNANDEZ SANTANA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
12.04.2019

TÍTOL TESI
Local Temperature and correlations in Quantum Many-Body Systems



NOM PHD
DAVID RAVENTÓS RIBERA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
15.04.2019

TÍTOL TESI
Exact Diagonalization Studies of Quantum Simulators



NOM PHD
PETER SCHMIDT

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Frank Koppens

DATA DE DEFENSA
16.04.2019

TÍTOL TESI
Exploring Intersubbands in 2D Materials



NOM PHD
CALLUM O'DONNELL

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Majid Ebrahim-Zadeh

DATA DE DEFENSA
29.04.2019

TÍTOL TESI
Novel Femtosecond Optical Parametric Oscillators in the Infrared



NOM PHD
LUCIANA VIDAS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Simon Wall

DATA DE DEFENSA
02.05.2019

TÍTOL TESI
The Insulator-Metal Phase Transition in VO₂ Measured at Nanometer Length Scales and Femtosecond Time Scales



NOM PHD
HANYU YE

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Majid Ebrahim-Zadeh

DATA DE DEFENSA
03.05.2019

TÍTOL TESI
Novel Pulsed Optical Parametric Sources in the Mid-Infrared and the Application Towards High-Resolution Molecular Spectroscopy



NOM PHD
TANJA DRAGOJEVIC

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Turgut Durduran

DATA DE DEFENSA
10.05.2019

TÍTOL TESI
Translation Of Speckle Contrast Optical Techniques From Bench-Top To In Vivo Applications



NOM PHD
FLAVIO BACCARI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
17.05.2019

TÍTOL TESI
Certification of Many-Body Systems



NOM PHD
MARTINA GIOVANNELLA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Turgut Durduran

DATA DE DEFENSA
04.06.2019

TÍTOL TESI
Hybrid Diffuse Optical Neuromonitoring of Cerebral Haemodynamics: From the Smallest Premature born Infants to Adults



NOM PHD
ÖZLEM YAVAS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Romain Quidant

DATA DE DEFENSA
02.07.2019

TÍTOL TESI
On-Chip Biosensing Platforms based on Gold and Silicon Optical Nano-Resonators



NOM PHD
ALESSANDRO SERI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Hugues de Riedmatten

DATA DE DEFENSA
03.07.2019

TÍTOL TESI
A Multimode Solid-State Quantum Memory for Single Photons



NOM PHD
RENWEN YU

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Javier García de Abajo

DATA DE DEFENSA
11.07.2019

TÍTOL TESI
**Toward Next-Generation
Nanophotonic Devices**



NOM PHD
ALEXANDER BLOCK

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Niek van Hulst

DATA DE DEFENSA
06.09.2019

TÍTOL TESI
**Quantifying Nanoscale
Carrier Diffusion with Ultrafast
Optical and Photocurrent
Microscopy**



NOM PHD
MARCO PAGLIAZZI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Turgut Durduran

DATA DE DEFENSA
04.10.2019

TÍTOL TESI
**Time Domain, Near-Infrared
Diffuse Optical Methods for
Path Length Resolved, Non-
Invasive Measurement of
Deep-Tissue Blood Flow**



NOM PHD
RINU MANIYARA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Valerio Pruneri

DATA DE DEFENSA
07.10.2019

TÍTOL TESI
**Nano-structured Transparent
Conductors for the
Optoelectronics Industry**



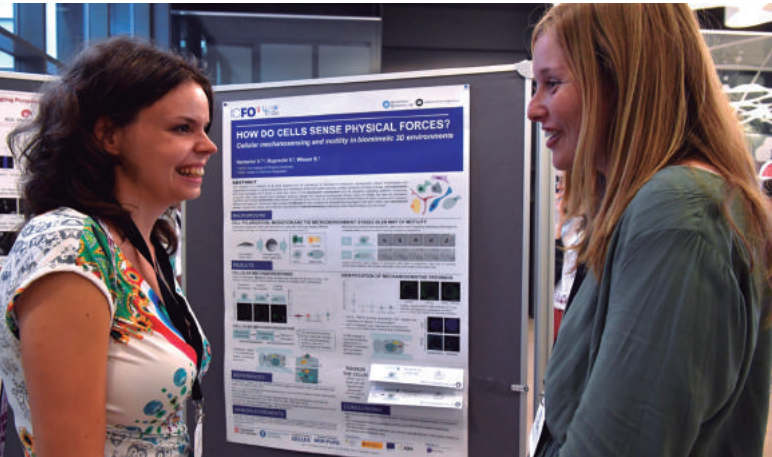
NOM PHD
ALEJANDRO POZAS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
15.10.2019

TÍTOL TESI
**Quantum information Outside
Quantum Information**



El 12 de desembre de 2019, en el marc de l'ICFO Day, es va celebrar la Poster Session. La ICFO Annual Poster Session es va crear com una oportunitat per a l'intercanvi d'idees i coneixement entre les persones dels diferents grups.

L'any 2019 es va celebrar la 10a edició d'aquesta activitat.

En aquesta edició, es van atorgar dos premis, un premi al millor poster fruit d'un procés de votació popular en la que podien participar tots i totes els/les ICFOnians i un altre premi atorgat per la comissió de doctorat per al qual només els pòsters presentats per estudiants de doctorat eren elegibles.

Els premis atorgats van ser:

Carlotta Ciancico

Interfacing narrow linewidth quantum emitters with 2D materials

Group: Quantum Nano-Optoelectronics

Group Leader: ICREA Prof. at ICFO Dr. Frank Koppens

Andrés De Los Rios Sommer

ICONS Prize for Best Poster: Resolved-Sideband Cooling of a Levitated Nanoparticle in the Presence of Phase Noise

Group: Plasmon Nano-Optics

Group Leader: ICREA Prof. at ICFO Dr. Romain Quidant

També en el marc de l'ICFO Day, es van anunciar els guanyadors del premi extraordinari de doctorat de l'ICFO per les tesis defensades durant el 2018. En aquesta edició, es van atorgar dos premis a:

En l'àmbit industrial a:

Dr. Carlos Abellan

In recognition of the exceptional thesis: Quantum Random Number Generators for Industrial Applications

Supervised by: ICREA Prof. at ICFO Dr. Valerio Pruneri

Tutored by: ICREA Prof. at ICFO Dr. Morgan Mitchell

En el camp experimental a:

Dr. César Cabrera

In recognition of the exceptional thesis: Quantum Liquid Droplets in a mixture of Bose-Einstein Condensates

Supervised by: Prof. Dr. Leticia Tarruell

Dr. Pau Farrera

In recognition of the exceptional thesis: A versatile source of light-matter quantum states based on laser-cooled atoms

Supervised by: ICREA Prof. at ICFO Dr. Hugues de Riedmatten

Cal destacar que 1 estudiant de doctorat de l'ICFO va rebre el 2019, el Premi Extraordinari de Doctorat de la UPC per tesis presentades durant el curs acadèmic 2016/2017. El guardó ha recaigut en:

Dr. Achim Woessner

supervised by Prof. Dr. Frank Koppens

8. ICFO+

El estudiants de doctorat i personal investigador postdoctoral de l'ICFO es beneficia del programa ICFO+, programa de desenvolupament personal i professional que ofereix cursos i activitats que els ajuda en la seva progressió de carrera i els prepara per posicions de lideratge tant en l'àmbit acadèmic com en l'àmbit professional.

Es llisten a continuació les activitats dutes a terme en aquest marc durant el 2019:

	DATA	NOM	IMPARTIT	DIRIGIT
LECTURES	Gener- Juliol 2019	ICFO BIO Lectures	Personal ICFO Grups de Recerca Àmbit Bio	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals
	Gener-Desembre 2019	ICFO Theory Lectures	Personal ICFO Grups de Recerca Àmbit Teòric i Personal Investigador extern	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals
TUTORIALS	21, 23 i 29 Gener 2019	LabVIEW Introductory Course	Jordi Andilla (ICFO)	Estudiants de Doctorat de 1r i 2n any
SKILLS	16 Gener 2019	Becoming a Scientific Writer: Putting 'Why' before 'How'	Gavin Lucas / The Paper Mill	Estudiants de Doctorat de 2n i 3r any
	18 i 29 Març 2019	Effective Oral Presentations	Jean-Luc Doumont / Principiae	Estudiants de Doctorat de 2n i 3r any
	19 Març 2019	Effective CV Writing	Jean-Luc Doumont / Principiae	Estudiants de Doctorat de 4rt any
	23 i 24 Maig 2019	Empowering Women in Science	Gavin Lucas and Tobias Maier / The Paper Mill	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals
	18 i 19 Novembre 2019	Initial PhD Retreat: Essential Transferrable Skills for Early Career Researchers	Gavin Lucas and Tobias Maier / The Paper Mill	Estudiants de Doctorat recentment incorporats
	28 Novembre 2019	Research Integrity Workshop	Maruxa Martinez / UPF-PRBB	PhD Trainees
BUSINESS	28, 29 Maig i 4 de Juny 2019	ICFO-ESADE: From Science to Business	ESADE	Estudiants de Doctorat de 3r i 4rt any
	25 i 27 Novembre 2019	Understanding Patents in Photonics	Carles Puente	Estudiants de Doctorat de 3r any + Enginyers/es de Recerca
ALTRES	25 Juny 2019	MSCA Workshops	Halbert Research	Investigadors/es postdoctorals

9. CELLEX-ICFO-MPQ Postdoctoral Fellows

La Fundació CELLEX, ICFO i el Max-Planck-Institute for Quantum Optics (MPQ) s'han unit per establir una col·laboració de recerca estratègica sobre temes de recerca d'interès comú.

El programa té com a objectiu oferir a investigadors excepcionals l'oportunitat d'unir-se a ambiciosos projectes de col·laboració entre l'ICFO i el MPQ, a l'avantguarda de la ciència i la tecnologia. Els candidats, seleccionats per un comitè, s'incorporen a un grup de recerca de l'ICFO i un grup de recerca al MPQ. A l'any 2019, s'han atorgat un total de 2 posicions.

10. Accions formatives BIST

En col·laboració amb tots els centres BIST-Barcelona Institute of Science and Technology, s'han organitzat, durant el 2019, diverses activitats formatives per al personal Investigador dels diversos centres. En concret:

- Leadership in Action course, held in March 2019 and opened to more than 40 Postdocs and Research Engineers from BIST Centers and where 7 ICFO Researchers attended.
- Leadership Skills for Junior PI course, organized together with Intervals and HFP Consulting, held in July 2019, where 1 ICFO PI attended.
- Leadership and Management skills for Senior Group Leaders, held in October 2019.
- Self-analysis and making career choices workshop, held in September 2019, designed specifically for PhD Students and postdoctoral researchers to help raise awareness of skills, interest and values and to link this information to the process of career decision making. 6 people from ICFO attended this course.
- BIST Gradschool, held in May 2019, offering the opportunity to focus on developing skills for successful self-management and development to progress in the professional career. The course was offered to approximately 40 PhD students from the BIST research centers and 6 PhD Students from ICFO attended.
- BIST Career Workshop "The tools you need to get the job you want", held in October 2019 including sessions like "Writting a CV", "Self-Awarness", "Social Media: LinkedIn and Networking" or "Interviews and Personal Branding", where 8 people from ICFO attended.

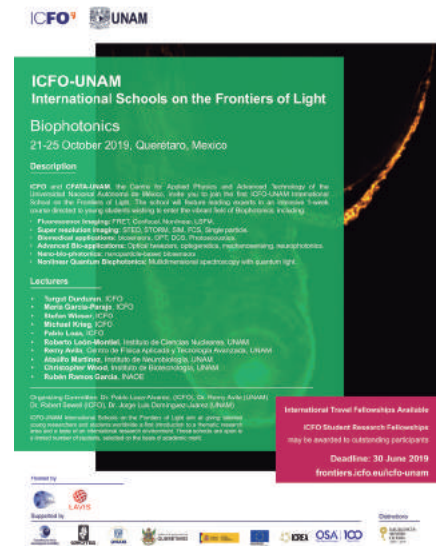


Oportunitats per tal que estudiants i personal investigador pugui realitzar estades i projectes de recerca a l'ICFO

11. ICFO-UNAM International School on the Frontiers of Light

Aquest any, com una iniciativa de col.laboració, juntament amb la col.laboració de CFATA-UNAM -el Centre de Física Aplicada i Tecnologia avançada de la Universitat Nacional Autònoma de Mèxic (MÈXIC), l'ICFO ha organitzat la primera edició de ICFO-UNAM International School on the Frontiers of Light, dedicat a la biofotònica, celebrat a Querétaro, Mèxic del 21 al 25 d'octubre de 2019. L'escola va comptar amb experts de l'ICFO i la UNAM en un intensiu curs d'una setmana dirigit a joves estudiants que volguessin entrar al vibrant camp de la biofotònica.

En aquesta primera edició de l'escola internacional ICFO-UNAM sobre les fronteres de la llum han participat 41 estudiants arreu del món, seleccionats en funció del seu mèrit acadèmic. Organitzat principalment pels investigadors: Dr. Pablo Loza-Alvarez, (ICFO), Dr. Remy Avila (UNAM) Dr. Robert Sewell (ICFO) i Dr. Jorge Luis Domínguez-Juárez (UNAM).



12. Quantum Technologies ICFO-IMPRS taller

Amb la intenció d'ampliar els coneixements de la propera generació de líders científics, i ajudar a enfortir la relació entre l'ICFO i les seves institucions associades, es va celebrar a l'ICFO del 20 al 22 de març el ICFO-IMPRS taller de tres dies en què participen més de 80 estudiants. L'objectiu de aquest taller era reunir estudiants de doctorat de l'ICFO i la International Max Planck Research School of Quantum Science and Technology - una escola de postgrau que implica l'Institut Max Planck d' Òptica Quàntica, Ludwig-Maximilians Universität München i la Universitat Tècnica de Munich – i crear un entorn estimulant per a debats i treballs en xarxa.

El programa va ser creat per un comitè científic de doctorants: Caroline de Groot, Antonio Rubio i Fernández Noelia de l'IMPRS; conjuntament amb Stefano Grava, Francesco Andreoli i Gerard Jiménez de l'ICFO. Va incloure conferències d'investigadors dels dos instituts i un grup selecte de convidats, així com xerrades i pòsters dels doctorants.

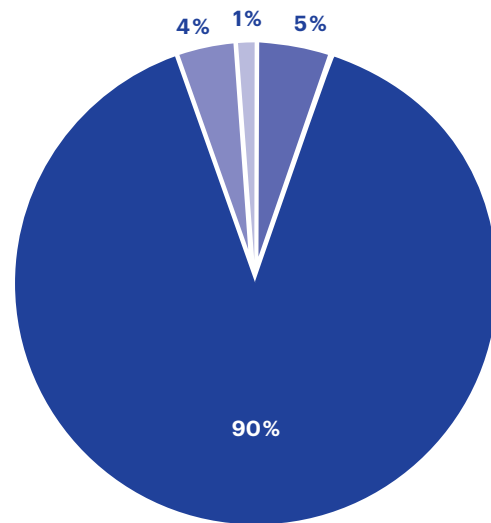
Esdeveniments i Comunicacions

05

5. 1. Actes científics

Durant l'any 2019 s'han realitzat diferents activitats científiques-acadèmiques.

ACTES CIENTÍFICS 2019	
Colloquium	9
Seminaris i conferències	148
L4G seminars	6
L4H seminars	2



Colloquium 9

TÍTOL	PONENT	DATA
Pulsars: Magnetic Monsters at the Nuclear Density, Gravitational Wave Emitters, and GPS for Future Deep Space Travels	NANDA REA	18.01.2019
Extreme States of Matter Created with 4th-Generation Light Sources	JUSTIN WARK	01.02.2019
Interaction of light with a single atom in free space	GERD LEUCHS	01.03.2019
Mapping Atomic Motions with Ultrabright Electrons: Fundamental Space-Time Limits to Imaging Chemistry and Biological Processes	R. J. DWAYNE MILLER	05.04.2019
Non-Equilibrium Quantum Many-Body Physics through the Prism of Entanglement	DMITRY ABANIN	03.05.2019
Microresonator-Based Optical Frequency Combs	ALEXANDER GAETA	07.06.2019
How membranes catalyze protein self-organization	PETRA SCHWILLE	05.07.2019
Acoustic Phonon Fock States and Phonon-mediated Quantum Entanglement	ANDREW CLELAND	06.09.2019
Magic Angle Bilayer Graphene - Superconductors, Orbital Magnets, Correlated States and beyond	DMITRI EFETOV	18.11.2019

5. 2. Esdeveniments

7. 1. 1. Acadèmics

ICFO-Castelldefels. 08-12 Juliol 2019

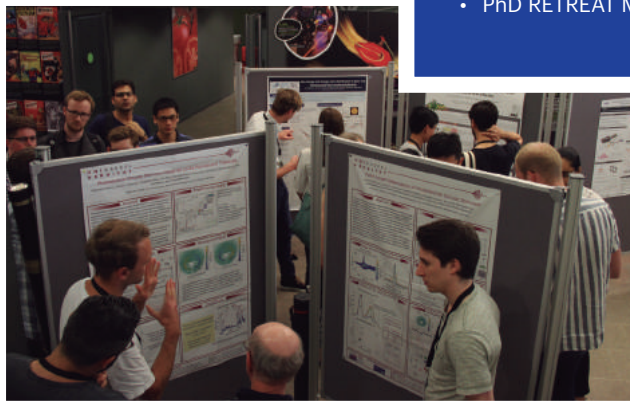
ICFO SCHOOLS ON THE FRONTIERS OF LIGHT 2019: Attosecond Science and extreme Photonics

Aquesta escola té com a objectiu donar a joves investigadors d'arreu del món una primera introducció a un àrea d'investigació temàtica, que aquest any es va focalitzar en l'"Attosecond Science and Extreme Photonics". Aquesta escola incorpora un ambient d'aprenentatge dinàmic, internacional i social més enllà de participar en conferències, incloent-hi discussions grupals, interaccions directes amb els professors, xerrades d'estudiants, presentacions de pòsters i visites a laboratoris.

L'escola, que té lloc a ICFO i se celebra anualment a l'estiu, està recolzada per la Fundació Catalunya – La Pedrera i s'obre a un nombre limitat d'estudiants seleccionats per mèrit acadèmic.

DURANT EL 2019 S'HAN REALTZAT DIVERSOS ESDEVENIMENTS ACADÈMICS

- BIST WINTER SCHOOL AND SYMPOSIUM (08 Febrer)
- ICFO-IMPRS WORKSHOP on Quantum Technologies (20-22 Març)
- REVIEW ICFOSTEPSTONE FELLOWSHIP PROGRAM (25 Juny)
- ICFO SCHOOL ON THE FRONTIERS OF LIGHT 2019 (08-10 Juliol)
- CAREERS BEYOND ICFO (20 Setembre)
- ICFO-UNAM INTERNATIONAL SCHOOL ON THE FRONTIERS OF LIGHT (21-25 Octubre)
- QML WORKSHOP (Quantum Machine Learning Workshop) (24 Octubre)
- ICFO-HAMBURG WORKSHOP (04-05 Novembre)
- SPIE PRESIDENT VISIT (08 Novembre)
- PHD RETREAT MEETING (18-19 Novembre)



5. 2. 2. Corporatius

ICFO-Castelldefels. 25 Octubre 2019

CLP DAY: Quantum Artificial Intelligence

El Corporate Liaison Program Day (CLP) és una reunió periòdica on els ICFOians, representants de plataformes internacionals, multinacionals, representants d'empreses locals i investigadors d'altres institucions tenen l'oportunitat d'interactuar amb experts de tot el món en un sector en particular per revisar els últims avanços en tecnologies fotòniques mentre es focalitza en la generació de projectes conjunts d'investigació.

A l'edició 2019 el tema central ha sigut la Intel·ligència Artificial quàntica i va comptar amb oradors de Xanadu, IBM, Zapata Computing i ProteinQure.



DURANT EL 2019 S'HAN REALTZAT I S'HA PARTICIPAT EN DIVERSOS ESDEVENIMENTS CIENTÍFICS I ACADÈMICS

- STARSTEM MEETING (project) (10-11 Gener)
- OPEN DAY 2019 (18 Gener)
- WOMEN IN SCIENCE MONTH (11 Febrer-08 Març)
- SINGAPORE UNIVERSITY VISIT (12 Febrer)
- NESTLE VISIT (SECPHO) (15 Febrer)
- YOUNG PHOTONIC CONGRESS (15 Març)
- CAPABLE PROJECT MEETING (project) (15 Març)
- VII SPANISH WORM MEETING (28 Març)
- PRESS TRIP VISIT (10 Abril)
- LUCA REHEARSAL MEETING (project) (13 Maig)
- INTERNATIONAL DAY OF LIGHT (16 Maig)
- EPIC World Industrial Quantum Photonics Technology Summit (5-6 Juny)
- QUANTERA MEETING (project) (17-18 Juny)
- IONS BCN 2019 (OSA Chapter) (26-29 Juny)
- ERC SINERGY CALL (05 Juliol)
- HICONO CONFERENCE (project) (09-12 Setembre)
- MEETING VIC PARTNERS (29 Setembre)
- MACQSIMAL MEETING (project) (14-15 Octubre)
- MEMBRANE BIOLOGY MEETING (22 Octubre)
- CLP DAY: QUANTUM ARTIFICIAL INTELLIGENCE (25 Octubre)
- 2D-SIPC ANNUAL MEETING (Project) (20 Novembre)
- ICFO DAY 2019: 2020 and Beyond (13 Desembre)

5. 2. 3. Socials

Girona-Sant Feliu de Guíxols. 28 Setembre, 2019

CYCLING ADVENTURE: VIES VERDES "El Carrilet: Girona-Sant Feliu de Guíxols"

El programa anual d'activitats socials té com a finalitat apropar la cultura i la identitat local als investigadors d'arreu del món que vénen a l'ICFO a fer recerca.

Aquest any, com activitat de tardor es va organitzar la ruta "El Carrilet: Girona-Sant Feliu de Guíxols" amb bicicleta, per conèixer la zona del Gironès-Baix Empordà i la seva gastronomia en un ambient distès i familiar.



DURANT EL 2019 S'HAN REALTZAT DIVERSOS ESDEVENIMENTS SOCIALS

- SNOW ADVENTURE 2019 (15-17 Febrer)
- ICFO CALÇOTADA (15 Març)
- ICFO SANT JORDI (23 Abril)
- SUMMER ESCAPE (12 Juliol)
- CYCLING ADVENTURE (28 Setembre)
- ICFO CASTANYADA (31 Octubre)

5. 2. 4. Solidaris

Castelldefels. 13 Desembre, 2019

ICFOnians per la Marató de TV3

En diverses ocasions els investigadors de l'ICFO han tingut l'honor de participar i liderar investigació finançada per La Marató de TV3. Aquest any la comunitat de l'ICFOnians va decidir unir-se activament al costat de la iniciativa per la recaptació de fons. Al llarg del mes de desembre, els doctorands de l'ICFO liderats per IONS Chapter van coordinar una sèrie d'activitats voluntàries (com una classe de ioga ofertada per una estudiant de PhD, una presentació informativa sobre La Marató per part d'un grup líder, un torneig de futbolí (o futbol de taula), una venda de pastissos casolans i moltes més accions) per recollir donatius.



La Marató 

5. 2. 5. Culturals

15 Novembre, 2019

Inauguració Espai Roqué

La passió dels ICFOians per la llum no té límits i s'intenta travessar diferents tipus de fronteres. Un gran exemple d'aquesta actitud es la inauguració d'un espai d'exhibició artística on s'exposa permanentment nou obres en format maqueta concebudes per l'artista Sr Agustí Roqué després d'un període de gairebé dos anys d'estreta col·laboració amb l'ICFO.

L'artista Agustí Roqué, nascut a Barcelona el 1942, escultor internacionalment reconegut i destacat representant de l'escultura contemporània, va dur a terme importants projectes i obres d'escultura pública a Europa i els Estats Units, amb nombroses exposicions en prestigiosos museus i galeries. Demostrant una inclinació per evolucionar i explorar al llarg de la seva carrera, Roqué va arribar a l'ICFO el 2014 buscant un context científic per a una exposició sobre un fenomen cada vegada més present en els seus estudis, i al qual volia retre un homenatge particular: la llum. L'ICFO va participar amb entusiasme en el projecte, plantejant conceptes científics que van proporcionar inspiració metafòrica per a la creativitat de l'artista. A través d'intensos diàlegs amb la ex ICFOiana Dra. Marta García-Matos i el director de l'ICFO, Lluís Torner, Roqué va aprofundir en la ciència i l'essència de la llum, l'espai i l'univers, utilitzant aquestes noves idees per inspirar-se en els materials i les formes de les obres del projecte escultòric titulat *"There's a crack in everything, that's how the light gets in"* ("Hi ha una esquerda en tot, així és com hi entra la llum").

Les obres definitives en gran format, inspirades per la llum, estaven destinades a exposar-se en la 57a Biennal de Venècia, projecte que no es va dur a terme per la inesperada mort de l'artista el febrer de 2017.



Les maquetes de les nou escultures creades en aquest projecte estan exposades en les instal·lacions de l'institut



5. 3. Divulgació i Relacions amb l'exterior

5. 3. 1. Activitats de divulgació i Outreach

L'ICFO compta amb un equip dedicat a la divulgació en el departament de Transferència de Coneixement i Tecnologia (KTT). L'objectiu principal de la difusió de l'ICFO és promoure a la societat en general o a grups específics la importància, potencialitat i ubiqüitat de la fotònica i les seves aplicacions industrials. Amb el pas del temps s'ha creat una àmplia cartera d'activitats i continguts dirigits a tots els segments de la societat, des de professors i joves estudiants i universitaris, fins a emprenedors, indústria, hospitals o museus, només per anomenar-ne alguns d'ells.



Aquesta cartera és dinàmica i es renova constantment, cobrint tots els formats d'activitats (visites guiades, xerrades, congressos, continguts multimèdia, experiments científics, concursos, etc.)

Es treballa tant a nivell local com internacional, treballant amb educadors, museus, artistes, científics, clústers de la indústria a nivell local i amb altres institucions a nivell internacional. En aquest sentit, l'ICFO va fundar i actualment està coordinant ECOP (centres europeus per a la divulgació en fotònica), una aliança compromesa amb la creació de col·laboracions a llarg termini per a un major compromís en la difusió de la fotònica. Des de l'abril de 2013, els principals programes de divulgació de l'ICFO són:

- **Visites guiades i tallers**
- **Programes internacionals**
- **Experiments de ciència ciutadana**
- **Fires, conferències i xerrades**
- **Concursos**
- **Plataformes multimèdia**

Destaquem a continuació algunes de les activitats que s'han dut a terme durant el 2019.

PHABLABS 4.0

El 2019 va veure la culminació del projecte europeu H2020 PHABLABS 4.0, en el que s'introduïa tecnologies, eines i coneixements fotònics en centres *maker* amb la idea de combinar el corrent *maker* que s'estén cada vegada més i la consciència creixent de la fotònica com a important motor d'innovació i clau per a la tecnologia cap a una societat millor.

PHABLABS 4.0 tenia com a objectiu iniciar i integrar la fotònica en els Fab Labs europeus per aconseguir un impacte durador i positiu. Combinant forces dels experts en fotònica i les parts interessades del Fab Lab, PHABLABS 4.0 va desenvolupar "Tallers de Fotònica" i "Reptes Fotònics" que estimulen el disseny manual, la fabricació, experiments i la creació de sistemes innovadors. En total hi han participat més de 3367 persones (joves estudiants, tècnics i emprenedors) en els tallers i reptes de PHABLABS 4.0 a nivell europeu, 345 de les quals van participar en els tallers i reptes organitzats per ICFO.

A nivell europeu l'ICFO va organitzar el repte fotònic per a dues categories: estudiants (14-18 anys) i estudiants universitaris i joves professionals. Es van presentar més de 125 prototips, dels quals cada país participant en va triar com a molt dos per categoria que són els que es van avaluar a nivell europeu. Els guanyadors resultants van ser una escola de secundària d'Itàlia que va crear un vestit màgic que s'il·luminava i canviava de color segons el volum del so envoltant, i un estudiant de la UPC a Castelldefels que va construir un hivernacle per a orquídiades que emprava la fotònica de forma molt innovadora. Els guanyadors es van presentar a les fires *makers* de Barcelona i de Roma, la qual és la fira del sector més important d'Europa.



La fotònica com a important motor d'innovació cap a una societat millor



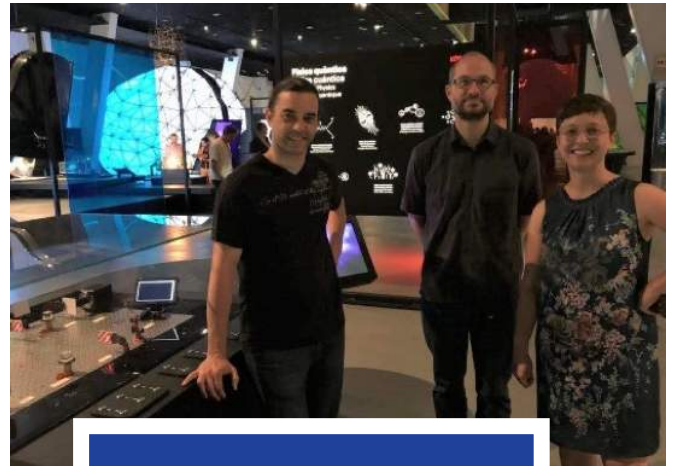
MWC2019 – Quantum Flagship

Des de l'abril del 2019 que ICFO coordina les activitats de divulgació de la Quantum Flagship, una iniciativa europea que es va llançar a l'octubre del 2018 i que té com a objectiu empènyer la recerca de frontera que es fa a Europa en el camp de les tecnologies quàntiques cap al mercat. Com a part central de les tasques d'incrementar la visibilitat de les tecnologies quàntiques, l'ICFO va crear i coordinar l'espai dedicat a aquesta àrea emergent en el MWC2019, el congrés més gran que es fa en el camp de les tecnologies mòbils. Es van atendre a més de 650 visitants de la indústria i institucions relacionades com el Consell General del Banc de Sabadell, així com de d'institucions governamentals com la Comissió Europea, la Generalitat de Catalunya i l'Ajuntament de Barcelona.

Exhibició *Miralls* i exhibició permanent a CosmoCaixa

Durant el 2019 hi ha hagut dues participacions importants d'ICFO a CosmoCaixa.

Per un costat, ICFO ha dissenyat i dirigit la producció de dos mòduls dins del l'exhibició temporal *Miralls –Dins i fora de la realitat*, que es va inaugurar el 12 d'abril del 2019 i que està en funcionament fins el 23 de febrer del 2020. Concretament, els dos mòduls consistien en una càmera Schlieren i un interferòmetre. A part d'aquesta exhibició temporal, ICFO ha dissenyat i dirigit la creació del mòdul dedicat a la física quàntica de la nova exhibició permanent del museu. Es tracta d'un interferòmetre de Mach-Zehnder funcional que es pot trobar en un entorn museístic per primera vegada. Aquesta instal·lació dona l'oportunitat al visitant a regular la intensitat del làser per arribar a fluxos de pocs fotons i activar bloquejos del pas de la llum per observar la formació de o absència de patrons d'interferència, demostrant alguns dels principis fonamentals de la física quàntica.



Exhibició *Miralls*
a CosmoCaixa



Young Photonics Congress

El 2019 es va organitzar la quarta edició del ja tradicional Young Photonics Congress que l'ICFO organitza amb el suport de la Fundació Catalunya-La Pedrera-Càtedra del programa Ignacio Cirac. Alumnes de tot Catalunya participen en aquest congrés científic presentant els treballs relacionats amb la llum que hagin realitzat individualment o en grup relacionats amb la llum. L'edició del 2019 va comptar amb 26 pòsters científics creats i presentats per 47 alumnes de diferents centres educatius davant d'una audiència constituïda per alumnes i educadors d'altres escoles, familiars, així com els investigadors d'ICFO, que un any més van gaudir de les explicacions tècniques i científiques per parts dels joves. Enguany a més, el congrés va comptar amb la visita del MHP Quim Torra, President de la Generalitat de Catalunya.

Els projectes que es van presentar reflectien gran varietat temàtica, des d'experiments al voltant de les propietats bàsiques de la llum i treballs més tècnics en el camp de la creació d'imatges com poden ser escàners i els hologrames, fins a treballs sobre física quàntica i criptologia quàntica.

Quantum Tour



L'ICFO ha creat una plataforma online per a la divulgació de les tecnologies quàntiques i la física fonamental que les possibilita. Amb el suport de l'AXA Research Fund i la col·laboració d'un artista d'il·lustracions, l'ICFO ha desenvolupat un espai digital inspirat en l'edifici d'ICFO en el que el visitant pot anar passejant per diversos espais començant per la recepció i l'auditori, on se li dona la benvinguda i se li fa una petita introducció al tour i seguir cap al laboratori experimental, on es pot veure com és un laboratori d'aquest tipus i quines eines empren. En el racó d'aplicacions varis Group Leaders d'ICFO expliquen en vídeos els tipus d'aplicacions que s'estan

o s'espera aconseguir en aquest camp, i en el laboratori de quàntica teòrica un grup d'investigadors joves d'ICFO expliquen alguns conceptes bàsics de forma entenedora a través d'altres vídeos. D'especial interès és el "món quàntic", en el que el visitant pot aprendre alguns dels fonaments de la física quàntica com són l'entrellaçament i la superposició a través d'unes animacions il·lustrades d'una manera entenedora, fidel científicament i entretinguda. Els visitants poden ampliar el seu aprenentatge anant a la biblioteca del Tour on poden trobar referències a articles i llibres interessants o descansar en la zona de Chill Out on poden trobar jocs quàntics.

Incloem aquí un recull resumit de les activitats de divulgació que ICFO ha realitzat el 2019.

DATA	NOM	UBICACIÓ	No PARTICIPANTS
Durant tot el 2019	Visites guiades regulars a ICFO	ICFO	795
18.01.2019	Photonics challenger	Tinkerers Lab	2
18.01.2019	Photonics challenger	Fab Lab Barcelona	4
18.01.2019	Photonics challenger	Tinkerers Lab	11
18.01.2019	Photonics challenger	Fab Lab Barcelona	7

DATA	NOM	UBICACIÓ	No PARTICIPANTS
23.01.2019	Pessic de Ciència	L'Hospitalet de Llobregat	30
06.02.2019	Heliostat workshop	Tinkerers Lab	25
11.02.2019	100tífiques	Various CAT schools	195
15.02.2019	Talks at schools	Escola TAU Barcelona	80
20.02.2019	Colour mixing workshop	Tinkerers Lab	25
25.02.2019	MWC - QF	Fira Gran Via	650
28.02.2019 i 01.03.2019	YoMo	La Farga de L'Hospitalet	135
06.03.2019	Recerca en Directe	Cosmocaixa	500
13.03.2019	Photonics challenger	Tinkerers Lab	15
15.03.2019	Young Photonics Congress	ICFO	150
19.03.2019	Aula Sènior	UPC Castelldefels	100
26.03.2019	Curs CTM	ICFO	7
05.04.2019	STEAM conf	Cosmocaixa	30
10.04.2019	Quantum for teachers	CCCB	25
11.04.2019	Piano làser	Fab Lab Barcelona	9
12.04.2019	Miralls	Cosmocaixa	100
12.04.2019	Debat ICREA	CCCB	100
13.04.2019	Decide Game - Quantum Ed	CCCB	25
13.04.2019	Debat ICREA	CCCB	100
25.04.2019	Photonics challenger	Fab Lab barcelona	10
01.05.2019	Launch Quantum Tour	Virtual	
10.05.2019	RecerKids	Campus Nord UPC	260
12.05.2019	Decide Game - Quantum Ed	CCCB	25
16.05.2019	International day of Light	Trieste	400
11.06.2019	Criptografia	CCCB	56

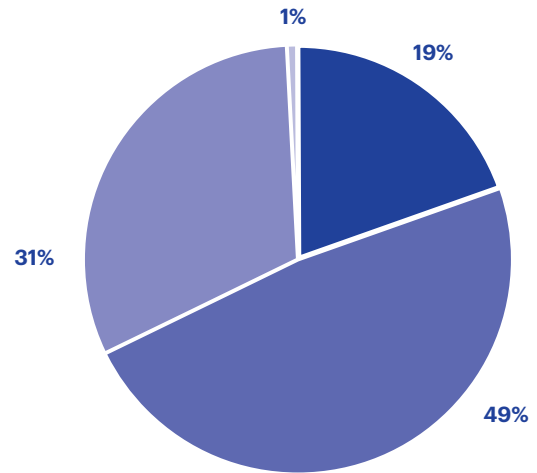
DATA	NOM	UBICACIÓ	No PARTICIPANTS
14.06.2019	Art with polarisation	Tinkerers Lab	7
18.06.2019	Piano làser	Tinkerers Lab	8
18.06.2019	Heart beat detector	Tinkerers Lab	8
19.06.2019	Setmana Europea de l'Energia	Vil·la Urania - Barcelona	50
22.06.2019	Laser labyrinth	Tinkerers Lab	10
02.07.2019	Castelldefels	ICFO	45
09.07.2019	Inauguració mòdul quàntica	Cosmocaixa	N/A
09.07.2019	BIYSC	ICFO	10
04.09.2019	Career talk	Oak House School	50
12.09.2019	Quantum sensors	CCCB	80
27.09.2019	Vertigo presentation - art and science (ERN)	FabCafe Barcelona	25
27.09.2019	Matí de la Recerca a les escoles	Various CAT schools	210
05.10.2019	Bojos per la Física	ICFO	25
26.10.2019	Festival de la Ciència	Parc de la Ciutadella - Barcelona	100
08.11.2019	NightUp presentation	Cal Ganxo	30
11.11.2019	Xerrada inauguració any acadèmic	Institut Gabriel Ferrater - Reus	40
12.11.2019	NightUp presentation (Aula Sènior)	EETAC Castelldefels	100
15.11.2019	NightUp presentation	Biblioteca Castelldefels	30
19.11.2019	NightUp presentation	Biblioteca Castelldefels	30
20.11.2019	NightUp presentation	Biblioteca Castelldefels	30
22.11.2019	NightUp presentation	Biblioteca Castelldefels	40
26.11.2019	Vertigo presentation - art and science	Pompeu Fabra University	50
29.11.2019	Vertigo presentation - art and science	Zaragoza	30
10.12.2019	Nanoexodo	Basílica Sant Just i Pastor	70
10.12.2019	Hidrofobicitat	INS Pla i Ferreras	100

5. 3. 2. Reconeixements i premis

RECONeixEMENTS I PREMIS 2019			
Data	Receptor	Premi	Institució
21.01.2019	Javier Garcia de Abajo	Science of Light Prize 2019, European Physical Society	European Physical Society
05.03.2019	Jens Biegert	Bessel Prize of the Alexander von Humboldt Foundation	Alexander von Humboldt Foundation
11.04.2019	Lluís Torner	Full member of the Royal Academy of Science and Arts of Barcelona	Royal Academy of Science and Arts of Barcelona (RACAB)
12.04.2019	Silvia Carrasco	City of Castelldefels award for innovation and promotion of the economy of the city	Ajuntament de Castelldefels
08.07.2019	Frank Koppens	ACS Photonics Young Investigator Award Lectureship 2019	ACS
20.09.2019	Jens Biegert	Fellow of the American Physical Society	American Physical Society
26.09.2019	Alexandre Dauphin	NJP Early Career Award 2019	Nature
26.09.2019	Achim Woessner	Premi extraordinari de doctorat de la UPC	UPC
07.10.2019	Antonio Acín	Paul Ehrenfest Best Paper Award for Quantum Foundations	The Institute for Quantum Optics and Quantum Information in Austria (IQI Vienna)
20.11.2019	Maciej Lewenstein	Highly Cited Award 2019, Web of Knowledge	Web of Science Group
20.11.2019	Frank Koppens	Highly Cited Award 2019, Web of Knowledge	Web of Science Group
20.11.2019	Javier Garcia de Abajo	Highly Cited Award 2019, Web of Knowledge	Web of Science Group
09.12.2019	Roland Terborg	Premi Pioner	CERCA
09.12.2019	Renwen Yu	GEFES 2019 Best Theoretical Thesis in Condensed Matter Physics	Real Sociedad Española de Física (R.S.E.F.)

5. 3. 3. Impacte en els mitjans

MITJANS 2019	
	Nombre
Mitjans escrits catalans	248
Mitjans escrits espanyols	634
Mitjans internacionals	411
Mitjans audiovisuals	1



Durant l'ant 2019, l'impacte de L'ICFO en els mitjans queda reflectits en la taula i el gràfic adjunt:

- MITJANS ESCRITS CATALANS
- MITJANS INTERNACIONALS
- MITJANS ESCRITS ESPANYOLS
- MITJANS AUDIOVISUALS

LA VANGUARDIA



Investigador Hugues de Riedmatten fotografat a l'ICFO de Castelldefels

L'ICFO rep un milió de dòlars per investigar les xarxes quàntiques

La Fundació Moore dels EUA aposta per l'institut de Castelldefels

ISA VILANO
Barcelona

Hugues de Riedmatten, investigador a l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) de Castelldefels, ha rebut la millor oferta de diners de la Fundació Gordon i Betty Moore dels EUA per investigar les xarxes quàntiques híbrides, superconductores per desenvolupar ordinadors quàntics eficients i a llarg termini, construir una internet quàntica.

La computació quàntica permet nous possibilitats fora de l'abast de les màquines clàssiques. Els ordinadors quàntics emmagatzemen i processen la informació a través de partícules quàntiques en lloc de bits tradicionals. Per tant, no estan subjectes a les lleis convencionals de la física quàntica, sinó a les de la física quàntica. Això els permet trencar les barreres de la computació tradicional. S'espera que aquestes màquines siguin capaces d'estudiar el comportament de les molècules a un nivell impossible, cosa que ajudaria, per exemple, a entendre millor algunes malalties o a

ques es poden relacionar perquè comparteixen sempre el mateix estat, fins i tot si les seves partícules no són físicament connectades. Si s'entrellacen, la informació no es pot perdre mai. A més, si algú intenta interceptar aquesta comunicació, la partícules implicades ho veuran immediatament, de manera que la comunicació és segura per cert seguretat.

Fins ara s'han aconseguit aconseguir nodes de computació quàntica formats per bits del mateix tipus. Però això no és suficient per construir la internet quàntica a que aspirem els físics. En un ordinador tradicional la informació es tracta de

dues maneres: s'emmagatzema i es processa, gràcies a components de diferents propietats. De la mateixa manera, en la internet quàntica s'han d'ajuntar sistemes diferents a través de xarxes híbrides. I això és el que busca Hugues de Riedmatten. "De moment és molt difícil dissenyar un sol sistema que faci tot el que necessitem. D'una banda, les funcions, podrem tenir el millor de tots els mons", afirma.

El finançament de la Fundació Moore, que va ser concedit a l'ICFO al setembre, permetrà desenvolupar un projecte al llarg de quatre anys per demostrar que és possible entrellenar dos sistemes quàntics diferents, un cristal·lí i un nivell d'àtom fred, per crear una xarxa híbrida.

Si funciona, "després estarem a la vanguardia de la física quàntica aplicada a les xarxes híbrides", explica de Riedmatten. Es tracta d'enviar la informació d'un bit quàntic d'un lloc a un altre sense que hi hagi d'interferir, com en la internet normal, un feix que viatja a través d'un cable de fibra òptica. "No és instantani ni hi ha informació que viatgi més de pressa que la llum", puntualitza l'investigador de l'ICFO, però serà un pas endavant en la construcció de la internet quàntica. De moment s'ha aconseguit entre sistemes del mateix tipus, mitjà amb xarxes híbrides.

"És una oportunitat fantàstica", valora Hugues de Riedmatten. "La Fundació Moore finança projectes arriscats, molt ambiciosos i a un nivell fonamental, que són molt difícils de finançar per altres vies. Sense investigació fonamental, no hi hauria investigació aplicada", recorda. El seu projecte ha rebut un dels ajuts més grans que la Fundació Gordon i Betty Moore ha concedit fins ara a una institució a Espanya; la majoria d'investigacions que finança es fan als Estats Units.

"És un projecte que suposa un gran desenvolupament, que té un gran risc, i que, al té-èxit, pot obrir una via a xarxes escalables per compartir i processar la informació quàntica: la 'internet quàntica'", declara per correu electrònic Iliana Bjelaković, directora del programa de ciència de la Fundació Gordon i Betty Moore.

HUGUES DE RIEDMATTEN

Un referent mundial en tecnologies quàntiques

Hugues de Riedmatten (Ston, Suïssa, 1972) és investigador iercos a l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO). Va estudiar Física a l'Escola Politécnica Federal de Lausana (EPFL) i es va doctorar a la Universitat de Ginebra. Després de fer un postdoctorat a l'Institut de Tecnologia de Califòrnia (Caltech), als EUA, va tornar a Ginebra el 2010 on va incorporar a l'ICFO, on investiga les lleis de la física quàntica i com es poden aplicar per crear dispositius, com ara qubits, per a computació quàntica. És un referent mundial en tecnologies quàntiques. És un projecte que suposa un gran desenvolupament, que té un gran risc, i que, al té-èxit, pot obrir una via a xarxes escalables per compartir i processar la informació quàntica: la 'internet quàntica', declara per correu electrònic Iliana Bjelaković, directora del programa de ciència de la Fundació Gordon i Betty Moore.

És una investigació de física fonamental arriscada, però amb un gran potencial d'aplicació

disenyar nous circuits i materials amb una precisió sense precedents.

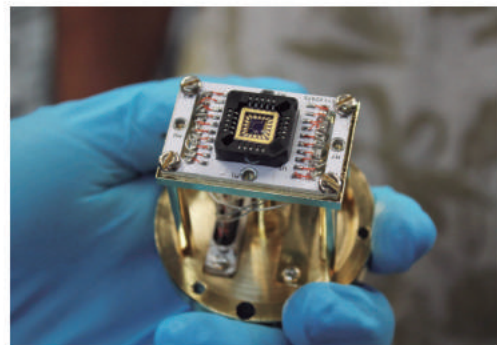
Els ordinadors quàntics, tot i això, tenen una limitació: els bits quàntics són difícils de controlar i són molt difícils d'agrupar-ne molts en un mateix dispositiu. Actualment, el rècord està en una màquina de 50 bits quàntics, explica Hugues de Riedmatten. No obstant això, hi ha una alternativa per guanyar eficiència: connectar els ordinadors en una xarxa. Això augmenta la potència del sistema exponencialment amb cada node que es afegeix. En altres paraules, crea una internet quàntica.

Aquestes connexions es basen en un principi de la física quàntica anomenat entrellaçament. Dues partícules quànti-

The New York Times

A Physics Magic Trick: Take 2 Sheets of Carbon and Twist

The study of graphene was starting to go out of style, but new experiments with sheets of the ultrathin material revealed there was much left to learn.



A device containing an unusual form of carbon: two one-atom-thick sheets pressed together with the lattice of one rotated slightly. Experiments by Dimitri Eftov and his colleagues show that this material can exhibit different electronic properties, including superconductivity. ICFO - The Institute of Photonic Sciences

By Kenneth Chang

Oct. 30, 2019

In the universe of office supplies, pencil lead — a mixture of graphite and clay, which does not include any lead — appears unexceptional beyond its ability to draw dark lines.

But 15 years ago, scientists discovered that a single sheet of graphite — a one-atom-thick layer of carbon atoms laid out in a honeycomb pattern — is a wonder. [This ultrathin carbon, called graphene](#), is flexible and lighter than paper yet 200 times stronger than steel. It is also a good conductor of heat and electrical current.

Scientists imagined all of the remarkable things that graphene might be made into: transistors, sensors, novel materials. But after studying and cataloging its properties, scientists moved on to other problems. Practical uses have been slow to come, because part of what makes graphene alluring — its strength — also makes the material difficult to cut into precise shapes.

Patrons:



Amb el suport de:



Distincions:



Membre de:



Coordinació Memòria: Anita Kosmalska.

Imatges: Tomás Charles, Insitu Fotografia,
Ramón Josa, Vanesa Montero, Daniel Bartolome i Digivision.

Disseny/maquetació: Bogart y Bacall.

© 2019 ICFO

Reservats tots els drets. Queda rigorosament prohibida la reproducció, distribució, transformació, manipulació, comunicació pública o qualsevol altre acte d'explotació total o parcial, gratuïta o onerosa dels textos, imatges o qualsevol altre contingut que aparegui en aquesta publicació sense autorització escrita dels titulars del copyright.



Parc Mediterrani de la Tecnologia
Av. Carl Friedrich Gauss 3
08860 Castelldefels (Barcelona)
T. 93 553 4002
secretariat@icfo.eu
icfo.eu

