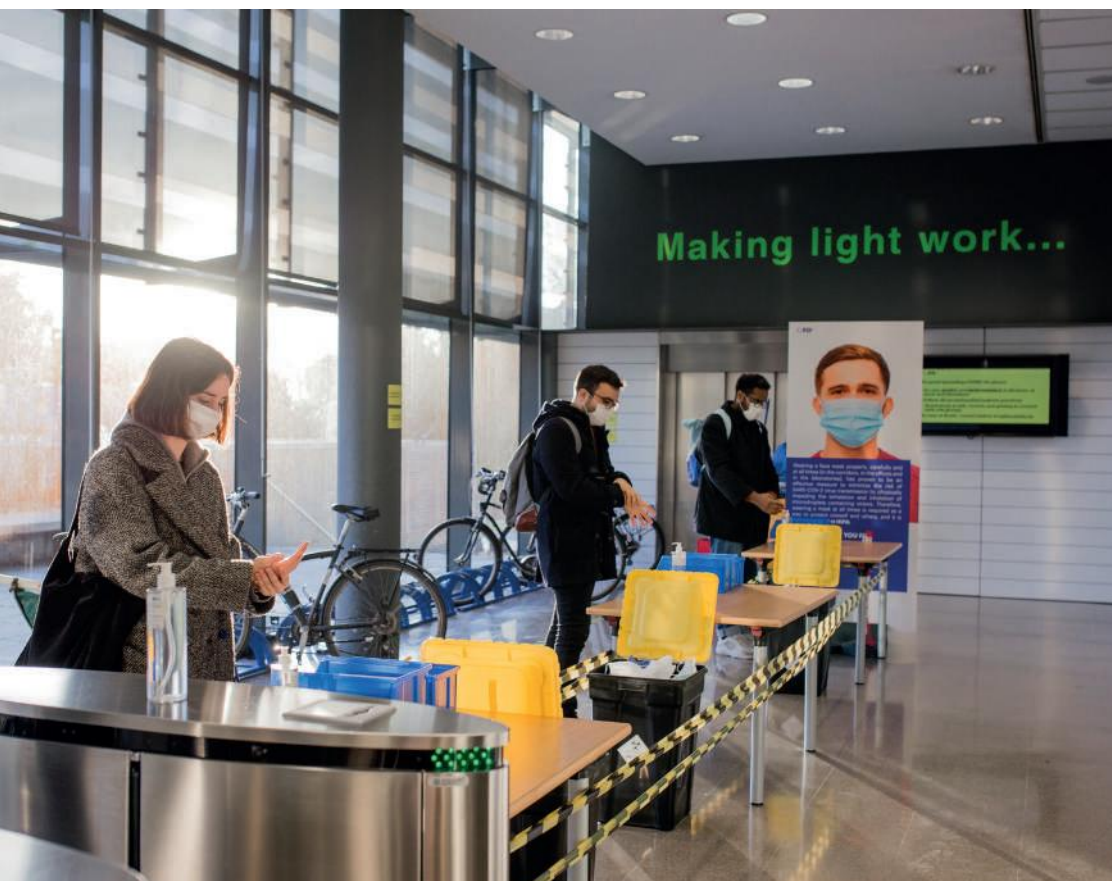


Memòria d'Activitats 2020



Índex

1. SOBRE L'ICFO	4
1.1. Estadístiques de Personal	5
1.2. Altres programes i iniciatives	8
1.2.1. Pla d'igualtat d'oportunitats	8
1.2.2. Sensibilització envers la discapacitat	9
1.2.3. Resilience and well-being	9
2. LA RECERCA	10
2.1. Publicacions	11
2.2. La Recerca	13
2.2.1. Descripció	13
2.2.2. Grups de recerca	14
2.3. Facilitats	37
2.3.1. Unitats tecnològiques i Serveis científics generals	37
3. TRANSFERÈNCIA DE TECNOLOGIA	40
3.1. Descripció	41
3.2. Activitats de transferència de tecnologia	42
3.2.1. Spin Off's	42
3.2.2. Corporate Liaison Program (CLP)	45
3.3. Networking o partnerships	49
3.3.1. Integració en consorcis, plataformes, xarxes d'excel·lència i relacions amb altres institucions	49
3.3.2. Chair programs	49
4. FORMACIÓ	50
4.1. Atracció del talent i desenvolupament	51
5. ESDEVENIMENTS I COMUNICACIONS	62
5.1. Actes científics	63
5.2. Esdeveniments	64
5.2.1. Acadèmics	64
5.2.2. Científics	65
5.2.3. Corporatius	65
5.2.4. Socials	65
5.3. Divulgació i Relacions amb l'exterior	67
5.3.1. Activitats de divulgació i Outreach	67
5.3.2. Reconeixements i premis	71
5.3.3. Impacte en els mitjans	72

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 researchers

Les xifres a 31.12.2020

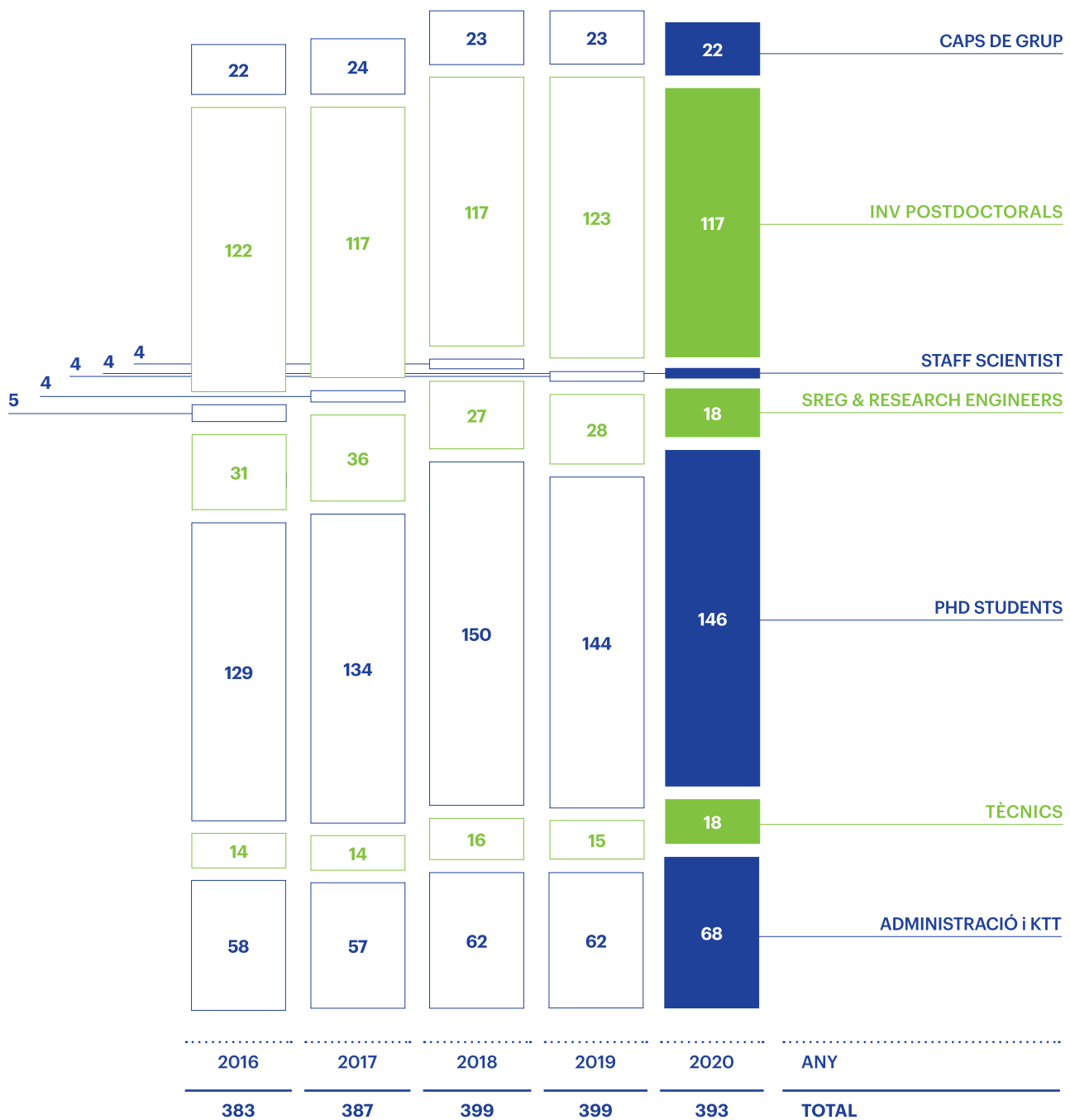
PERSONAL INVESTIGADOR

	TOTAL	#H	#D	%H	%D
CAPS DE GRUP DE RECERCA	22	20	2	91	9
DISTINGUISHED INVITED PROFESSORS	3	3	0	100	0
STAFF SCIENTISTS	4	4	0	100	0
STAFF RESEARCH ENGINEERS	3	2	1	67	33
RESEARCH FELLOWS	11	10	1	91	9
POSTDOCTORAL RESEARCHERS	106	86	20	81	19
RESEARCH ENGINEERS	15	12	3	80	20
PHD STUDENTS	146	96	50	66	34
UNDERGRADUATE AND POSTGRADUATE STUDENTS (Inclou SRF, exclou High School Students)	11	7	4	64	36
VISITING SCIENTISTS AND PHD STUDENTS	24	23	1	96	4
SUBTOTAL	345	263	82	76	24

PERSONAL DE GESTIÓ, TÈCNICS I KTT

	TOTAL	#H	#D	%H	%D
MANAGEMENT	57	19	38	33	67
ENGINEERING	18	13	5	72	28
KTT	11	3	8	27	73
SUBTOTAL	86	35	51	41	59
TOTAL PERSONAL	431	298	133	69	31

A continuació s'exposa l'evolució del personal a 31 de desembre de 2020 en comparació amb altres anys anteriors tenint en compte els grups laborals, sense comptar estudiants undergraduate/postgraduate.



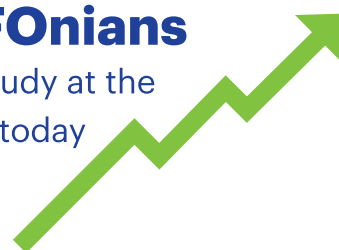


2000+ ICFOrians

since 2002

400 ICFOrians

work and study at the
centre today



224

PhD graduates



97

Seminars and other
training programs like
ICFO's Plus+ program
(average year 160+)

29

International Student Awards



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

1. 2. Altres programes i iniciatives

1. 2. 1. Pla d'igualtat d'oportunitats

Durant el 2020 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:

- El comitè de Gènere a l'ICFO canvia de manera oficial el seu nom i passa a dir-se comitè de "Diversity and Inclusion". Aquest comitè, opera regularment amb unes obligacions i responsabilitats assignades centrades en qüestions generals de diversitat i inclusió i particularment també en qüestions de gènere.
- Existència d'un protocol sobre l'assetjament sexual i per raó de gènere.
- Equilibri de gènere en els diversos comitès establerts a l'ICFO.
- Al 2020, s'ha confeccionat el document "Language Guidelines". La comunicació respectuosa i conscient és essencial per a la creació d'un entorn acollidor on tothom se senti lliure de discriminacions basades en un biaix conscient o inconscient.
- L'ICFO, amb el compromís d'implementar mesures específiques destinades a facilitar la conciliació de la vida laboral i familiar, ha creat una sala de lactància a les seves instal·lacions, per a l'ús de totes les dones que alleten els seus nadons, permetent així continuar fent-ho després del seu retorn al treball.

Impulsat per ICONS i amb la col·laboració del comitè de Diversity and Inclusion, el 18 de novembre de 2020 es va celebrar el "Pride in STEM day" amb l'objectiu de donar visibilitat al problema mundial d'exclusió del col·lectiu LGBTQ+. Es van lliurar polseres i enganxines dissenyades expressament per aquest esdeveniment, per omplir l'ICFO de colors i donar així visibilitat a la causa.

- En el marc de les conferències organitzades pel BIST sota el títol "Building a Sustainable World Together" que van tenir lloc del 26 al 29 d'octubre de 2020, l'ICFO va participar en la taula rodona on es van tractar temes relacionat amb el gènere, sota el títol "Closing the Gender Gap in Research: Collective Challenges Ahead".
- 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:

- En el marc de la European Quantum Week, l'ICFO va organitzar un esdeveniment dirigit a estudiants de secundària i enfocat en les tecnologies quàntiques anomenat "Tecnologies Quàntiques en 5 minuts" en el que la diversitat en diverses de les seves dimensions era un dels valors que es volia transmetre amb un panell compost per persones d'edats i procedències dispars, majoritàriament per expertes quàntiques tant cis com trans
- Coincidint amb la celebració del dia Internacional de la Dona i la Nena en la Ciència, 9 ICFOnianes van anar a escoles d'arreu del territori dins la segona edició de programa 100tífiques organitzat per BIST i la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI).
- Totes les activitats organitzades contenen sempre amb la presència d'ICFOnianes volent així normalitzar i donar visibilitat al rol de les dones científiques i investigadores.

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.

- Seguint a nivell europeu, el 2020 s'ha iniciat el projecte europeu CARLA, liderat i coordinat per l'ICFO dins del marc

- H2020 de la EU el qual inclou una part important sobre la diversitat i la inclusió. En aquest sentit, l'ICFO ha liderat la constitució d'un grup de treball compost per persones expertes en diferents dimensions de la diversitat dins la ciència i la tecnologia, incloent gènere, LTGBI+ i discapacitat tant locals com internacionals, a més de representants de la comunitat fotònica de diferents edats, països i cultures d'Europa, Amèrica, Àfrica i Àsia per tal d'assegurar un disseny i implementació inclusiu dels esdeveniments CARLA. Aquest projecte, va començar l'1 de gener del 2020 i tindrà una duració de 3 anys.
- Programa d'activitats "2020 ICFOians for Women in Science Month": 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 2020: Inauguració del "2020 ICFOians for Women in Science Month" i col·loqui a càrrec de la Prof. Nathalie de Leon.
 - 18 de febrer 2020: Debat: "Unconscious Bias and Micro-aggressions".
 - 24 de febrer de 2020: Col·loqui a càrrec de la Prof. Mariek van den Brink sota el títol "The Inclusive Research Environment" i posterior sessió "Meet the Speaker: Q&A with Prof. van den Brink".

- 27 de febrer de 2020: Pizza & Movie: "The Wife".
- 04 de març de 2020: Debat: "HeForShe".

1. 2. 2. Sensibilització envers la discapacitat

Durant el 2020, ICFO ha treballat amb una empresa proveïdora de serveis de neteja que contracta persones amb discapacitat així com també ha donat continuïtat a l'externalització dels 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. Resilience and well-being

Durant el 2020 ha tingut continuïtat 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, es va crear 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 dut a terme aquest programa que el 2020 ha inclòs 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 i l'efectivitat.

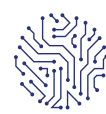
Photonic Research benefits society



**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 2018, 2019 i 2020.

	2018		2019		2020	
	TA	% Q1	TA	% Q1	TOTAL	% Q1
Articles Originals	233	82	217	80	250	80
Reviews	4	100	10	70	8	88
Editorials	3	66	4	100	3	67

TA: Nombre total de documents publicats en revistes indexades a Scopus.

20 Articles representatius

LES 10 PUBLICACIONS DEL 2020 MÉS CITADES

- Untying the insulating and superconducting orders in magic-angle graphene.**
P. Stepanov, I. Das, X. Lu, A. Fahimniya, K. Watanabe, T. Taniguchi, F. H. L. Koppens, J. Lischner, L. Levitov, D. K. Efetov.
Nature **583**, 375-378 (2020)
- Localization and delocalization of light in photonic moiré lattice.**
P. Wang, Y. Zheng, X. Chen, C. Huang, Y. V. Kartashov, L. Torner, V. V. Konotop, F. Ye.
Nature **577**, 42-46 (2020)
- Superconductivity and strong correlations in moiré flat bands.**
L. Balents, C. R. Dean, D. K. Efetov, A. F. Young.
Nature Phys. **16**, 725-733 (2020)
- Optimal cycles for low-dissipation heat engines.**
P. Abiuso, M. Perarnau-Llobet.
Phys. Rev. Lett. **124**, 110606 (2020)
- Simple experimental procedures to distinguish photothermal from hot-carrier processes in plasmonics.**
G. Baffou, I. Bordacchini, A. Baldi, R. Quidant.
Light: Science & Applications **9**, 1, 1-16 (2020)
- Cooling and self-oscillation in a nanotube electromechanical resonator.**
C. Urgell, W. Yang, S. L. De Bonis, C. Samanta, M. J. Esplandiu, Q. Dong, Y. Jin, A. Bachtold.
Nature Phys. **16**, 32-37 (2020)
- Simulating lattice gauge theories within quantum technologies.**
M. C. Bañuls, R. Blatt, J. Catani, A. Celi, J. I. Cirac, M. Dalmonte, L. Fallani, K. Jansen, M. Lewenstein, S. Montangero, C. A. Muschik, B. Reznik, E. Rico, L. Tagliacozzo, K. Van Acoleyen, F. Verstraete, U. Wiese, M. Wingate, J. Zakrzewski, P. Zoller.
Eur. Phys. J. D **74**, 165 (2020)
- Confinement and lack of thermalization after quenches in the bosonic Schwinger model.**
T. Chanda, J. Zakrzewski, M. Lewenstein, L. Tagliacozzo.
Phys. Rev. Lett. **124**, 180602 (2020)
- Enhanced chiral sensing with dielectric nanoresonators.**
J. García-Guirado, M. Svedendahl, J. Puigdollers, R. Quidant.
Nano Lett. **20**, 1, 585-591 (2020)
- Two-dimensional topological quantum walks in the momentum space of structured light.**
A. D'Errico, F. Cardano, M. Maffei, A. Dauphin, R. Barboza, C. Esposito, B. Piccirillo, M. Lewenstein, P. Massignan, L. Marrucci.
Optica **7**, 108-114 (2020)



10 ARTICLES PUBLICATS DURANT EL 2020 DESTACATS

1. **Colloquium: Quantum limits to the energy resolution of magnetic field sensors.**
M. W. Mitchell, S. Palacios Alvarez.
Rev. Mod. Phys. **92**, 021001 (2020)
2. **Graphene-based Josephson junction microwave bolometer.**
G. Lee, D. K. Efetov, W. Jung, L. Ranzani, E. D. Walsh, T. A. Ohki, T. Taniguchi, K. Watanabe, P. Kim, D. Englund, K. C. Fong.
Nature **586**, 42-46 (2020)
3. **Untying the insulating and superconducting orders in magic-angle graphene.**
P. Stepanov, I. Das, X. Lu, A. Fahimniya, K. Watanabe, T. Taniguchi, F. H. L. Koppens, J. Lischner, L. Levitov, D. K. Efetov.
Nature **583**, 375-378 (2020)
4. **Localization and delocalization of light in photonic moiré lattice.**
P. Wang, Y. Zheng, X. Chen, C. Huang, Y. V. Kartashov, L. Torner, V. V. Konotop, F. Ye.
Nature **577**, 42-46 (2020)
5. **Far-field excitation of single graphene plasmon cavities with ultracompressed mode volumes.**
I. Epstein, D. Alcaraz, Z. Huang, V. Pusapati, J. Hugonin, A. Kumar, X. M. Deputy, T. Khodkov, T. G. Rappoport, J. Hong, N. M. R. Peres, J. Kong, D. R. Smith, F. H. L. Koppens.
Science **368**, 1219-1223 (2020)
6. **Nonlinearity-induced photonic topological insulator.**
L. J. Maczewsky, M. Heinrich, M. Kremer, S. K. Ivanov, M. Ehrhardt, F. Martinez, Y. V. Kartashov, V. V. Konotop, L. Torner, D. Bauer, A. Szameit.
Science **370**, 701-704 (2020)
7. **The nucleus measures shape changes for cellular proprioception to control dynamic cell behavior.**
V. Venturini, F. Pezzano, F. Català Castro, H.-M. Häkkinen, S. Jiménez-Delgado, M. Colomer-Rosell, M. Marro, Q. Tolosa-Ramon, S. Paz-López, M. A. Valverde, J. Weghuber, P. Loza-Alvarez, M. Krieg, S. Wieser, V. Ruprech.
Science **370**, eaba2644 (2020)
8. **Semimetals for high-performance photodetection.**
J. Liu, F. Xia, D. Xiao, F. J. García de Abajo, D. Sun.
Nature Mater. **19**, 830-837 (2020)
9. **Applications and challenges of thermoplasmonics.**
G. Baffou, F. Cichos, R. Quidant.
Nature Mater. **19**, 946-958 (2020)
10. **Giant enhancement of third-harmonic generation in graphene-metal heterostructures.**
I. A. Calafell, L. A. Rozema, D. A. Iranzo, A. Trenti, P. K. Jenke, J. D. Cox, A. Kumar, H. Bieleiaiev, S. Nanot, C. Peng, D. K. Efetov, J. Hong, J. Kong, D. R. Englund, F. J. G. de Abajo, F. H. L. Koppens, P. Walther.
Nature Nanotechnol. (2020)

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 al 2020 ha arribat a acollir uns 400 investigadors, repartits en 22 grups de recerca i 2 equips 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 nanofotònics, 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.

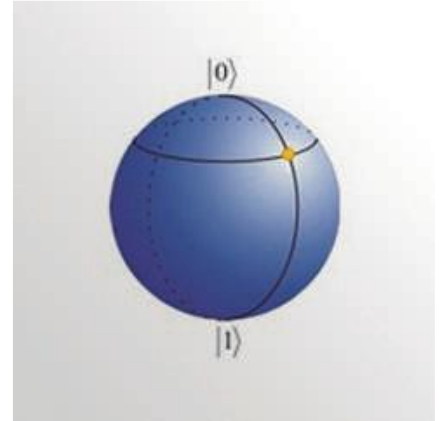
Els esforços d'investigació se centren en projectes de frontera. A ple rendiment, l'ICFO donarà resposta a les necessitats d'investigació i de formació de tecnòlegs en el camp de la fotònica, així com d'aplicació industrial i de promoció d'empreses de base tecnològica. Amb aquest objectiu l'ICFO col·labora 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
- Quantum Information Beyond Quantum Information
- Certification Of Quantum Technologies
- Device-independent Quantum Information Processing
- Quantum Information For Optimization And Machine Learning

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Connector tensor networks: a renormalization-type approach to quantum certification**
M. Navascués, S. Singh, A. Acín
Phys. Rev. X **10**, 021064 (2020)
2. **Multi-core fiber integrated multi-port beam splitters for quantum information processing**
J. Cariñe, G. Cañas, P. Skrzypczyk, I. Šupić, N. Guerrero, T. Garcia, L. Pereira, M. A. S. Prosser, G. B. Xavier, A. Delgado, S. P. Walborn, D. Cavalcanti, G. Lima
Optica **7**, 542 (2020)
3. **Device-independent certification of genuinely entangled subspaces**
F. Baccari, R. Augusiak, I. Šupić, A. Acín
Phys. Rev. Lett. **125**, 260507 (2020)
4. **Witnessing non-Markovian dynamics through correlations**
D. De Santis, M. Johansson, B. Bylicka, N. K. Bernardes, A. Acín
Phys. Rev. A **102**, 012214 (2020)
5. **Optimal cycles for low-dissipation heat engines**
P. Abiuso, M. Perarnau-Llobet
Phys. Rev. Lett. **124**, 110606 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Antonio Acín

RESEARCH FELLOWS

Dr. Daniel Cavalcanti

INVESTIGADORS POSTDOCTORALS

Dr. Stefan Bäuml
Dr. Joseph Bowles
Dr. Máté Farkas
Dr. Irénée Frérot
Dr. Marcio Taddei
Dr. Enky Oudot
Dr. Zahra Raissi
Dr. Marc-Olivier Renou
Dr. Gabriel Senno
Dr. Jacopo Surace
Dr. Victoria Wright
Dr. Felix Huber
Dr. Zahra Raissi

DOCTORANDS

Paolo Abiuso
María Balanzó Juandó
Cristian Boghiu
Marina F. B. Cenni
Bruna De Moraes
Dario de Santis
Chung-Yun Hsieh
Patrick Huembeli
Korbinian Kottmann
Carlos Pascual
Javier Rivera Dean
Matteo Scandi

ESTUDIANTS

María Torras

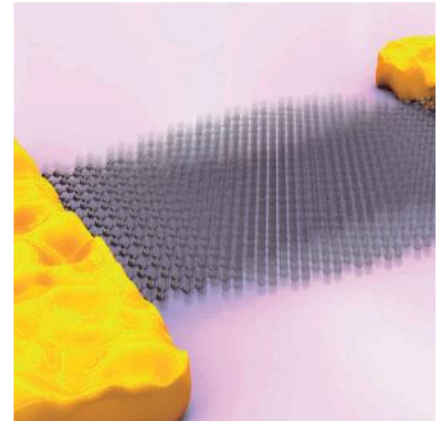
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
COMMUNICATIONS PHYSICS	1
ENTROPY	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	2
NPJ QUANTUM INFORMATION	1
OPTICA	2
PHYSICAL REVIEW A	4
PHYSICAL REVIEW LETTERS	8
PHYSICAL REVIEW X	2
QUANTUM	6
TOTAL GENERAL	27

2. Quantum NanoMechanics

Prof. Dr. Adrian Bachtold

El grup se centra en la investigació mesoscòpica tant del transport quàntics d'electrons com de ressonadors mecànics. Exploren els fenòmens basats en la correlació d'electrons, els efectes quàntics i la topologia de nous sistemes de matèria condensada, com ara piles de grafè de bicapa torçada i cristalls simples d'una i dues dimensions. També utilitzen aquests sistemes per produir ressonadors mecànics dotats de fluctuacions quàntiques millorades i amb un temps de vida molt llarg, que són el centre del renaixement mecànic.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Mechanical Measurements Of Single Nuclear Spins
- Mechanical Resonators Based On Carbon Nanotubes
- Superconductivity In Twisted Bilayer Graphene
- Superfluid Helium On Carbon Nanotube
- Towards A Mechanical Quantum Bit

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Fabry-Pérot oscillations in correlated carbon nanotubes**
W. Yang, C. Urgell, S. De Bonis, M. Margańska, M. Grifoni, A. Bachtold.
Phys. Rev. Lett. **125**, 187701 (2020)
2. **Cooling and self-oscillation in a nanotube electromechanical resonator**
C. Urgell, W. Yang, S. L. De Bonis, C. Samanta, M. J. Esplandiu, Q. Dong, Y. Jin, A. Bachtold.
Nature Phys. **16**, 32-37 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Adrian Bachtold

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Sergio Lucio de Bonis
Dr. Gernot Gruber
Dr. Christoffer Moller
Dr. Parmeshwar Prasad
Dr. Chandan Samanta
Dr. Lorenzo Vistoli

DOCTORANDS

Slaven Tepsic
Roger Tormo Queralt
Carles Urgell Flores

ESTUDIANTS

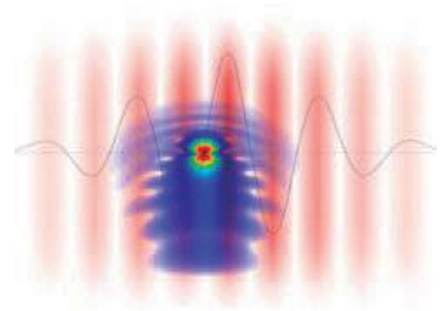
Alejandro Cañete
Rajashree Haldankar

PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
NATURE PHYSICS	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	1
TOTAL GENERAL	2

3. Attoscience and Ultrafast Optics

Prof. Dr. Jens Biegert



Us heu preguntat mai què hi ha darrere d'una reacció química, com es produeix una transició de fase o com interactuen els electrons, els girs i els nuclis en un sòlid que es converteix en superconductor? Totes aquestes àrees d'investigació, aparentment disperses, s'uneixen pel fet que la interacció dinàmica entre els seus blocs constructius, és a dir, els electrons, els girs i els nuclis, determinen la seva funció.

La investigació d'aquest grup té com a objectiu abordar aquest desafiament a través de la investigació de la dinàmica de diversos cossos en àtoms, molècules i sòlids en la seva escala de temps nativa atosegons. Per establir les tecnologies i mètodes, les seves activitats van des de la física làser ultraràpida i l'òptica no lineal extrema fins a la investigació i control de la dinàmica de paquets d'ones electròniques i nuclears. La combinació de control coherent, polsos de raigs X suaus (SXR) a un segon i potents tècniques d'imatge per coincidència ens permet desvelar aquests misteris. Els permet explorar les seves teories físiques més profundes, proporcionant un enfocament sistemàtic per comprendre i controlar les vies de reacció química i, en última instància, poder avançar en la imatge dinàmica biològica.

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

TEMÀTICA DE RECERCA

- Attosecond X-ray Science
- Quantum Dynamics
- Extreme Photonics
- Ultrafast Laser Science

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Seven-octave high-brightness and carrier-envelope-phase-stable light source**
U. Elu, L. Maidment, L. Vamos, F. Tani, D. Novoa, M. H. Frosz, V. Badikov, D. Badikov, V. Petrov, P. St. J. Russell, J. Biegert
Nature Photon. (2020)
2. **Few-cycle mid-infrared pulses from BaGa₂GeSe₆**
U. Elu, L. Maidment, L. Vamos, T. Steinle, F. Haberstroh, V. Petrov, V. Badikov, D. Badikov, J. Biegert.
Optics Letters **45**,13, 3813-3815 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Jens Biegert

RESEARCH FELLOWS

Dr. Kasra Amini
Dr. Lenard Vamos

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Luke Maidment
Dr. Maurizio Reduzzi
Dr. Adam Summers

VISITANTS

Dr. Daniel Rivas

DOCTORANDS

Blanca Belsa Carné
Ying-Hao Chien
Ugaitz Elu Etxano
Michael T. Enders
Xinyao Liu
Aurelien Sanchez
Stefano Severino
Hung-Wei Sun
Igor Tyulnev

ESTUDIANTS

Christian Hensel

PUBLICACIONS DEL 2020

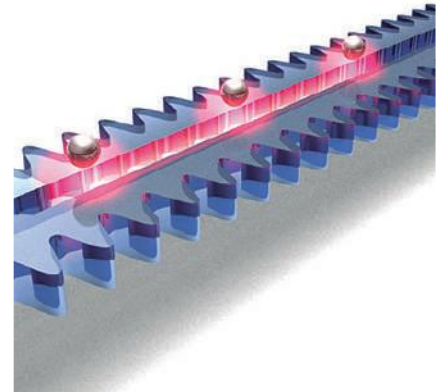
Revista	Total
NATURE PHOTONICS	1
OPTICS LETTERS	1
TOTAL GENERAL	2

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
- Quantum optics with 2D materials

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Dynamics of many-body photon bound states in chiral waveguide QED**
S. Mahmoodian, G. Calajó, D. E. Chang, K. Hammerer, A. S. Sørensen
Phys. Rev. X **10**, 031011 (2020)
2. **Geometric control of collective spontaneous emission**
Y. He, L. Ji, Y. Wang, L. Qiu, J. Zhao, Y. Ma, X. Huang, S. Wu, D. E. Chang
Phys. Rev. Lett. **125**, 213602 (2020)
3. **Interaction-induced transparency for strong-coupling polaritons**
J. Lang, D. Chang, F. Piazza
Phys. Rev. Lett. **125**, 133604 (2020)
4. **Topological quantum optics using atomlike emitter arrays coupled to photonic crystals**
J. Perczel, J. Borregaard, D. Chang, S. Yelin, M. Lukin
Phys. Rev. Lett. **124**, 083603 (2020)
5. **Nonequilibrium diagrammatic approach to strongly interacting photons**
J. Lang, D. E. Chang, F. Piazza
Phys. Rev. A **102**, 033720 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Darrick Chang

DOCTORANDS

Francesco Andreoli

Javier Argüello Luengo

Daniel Goncalves Romeu

Stefano Grava

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Robert Bettles

Dr. Giuseppe Calajó

Dr. Zhaozhe Li

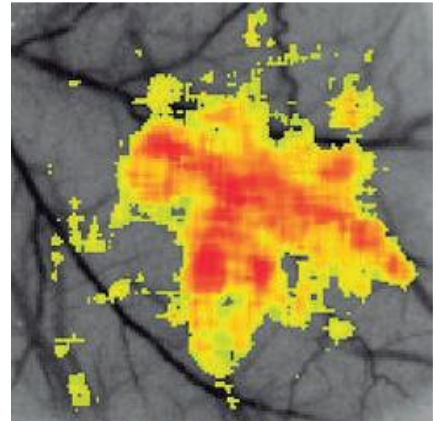
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
PHYSICAL REVIEW A	3
PHYSICAL REVIEW LETTERS	3
PHYSICAL REVIEW x	1
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	2
TOTAL GENERAL	9

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 fotonica 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. **Coherent fluctuations in time-domain diffuse optics**
L. Colombo, S. Samaei, P. Lanka, D. Ancora, M. Pagliuzzi, T. Durduran, P. Sawosz, A. Liebert, A. Pifferi
APL Photonics **5**, 071301 (2020)
2. **Functional near-Infrared spectroscopy to study cerebral hemodynamics in older adults during cognitive and motor tasks: A review**
C. Udina, S. Avtzi, T. Durduran, R. Holtzer, A. L. Rosso, C. Castellano-Tejedor, L. Perez, L. Soto-Bagaria, M. Inzitari
Front. Aging Neurosci. **11**, 1-19 (2020)
3. **Towards detection of brain injury using multimodal non-invasive neuro-monitoring in adults undergoing extracorporeal membrane oxygenation**
I. A. Dar, I. R. Khan, R. K. Maddox, O. Selioutski, K. L. Donohue, M. A. Marinescu, S. M. Prasad, N. H. Quazi, J. S. Donlon, E. A. Loose, G. A. Ramirez, J. Ren, J. B. Majeski, K. Abramson, T. Durduran, D. R. Busch, R. Choe
Biomed. Opt. Express **11**, 6551 (2020)
4. **Non-invasive estimation of intracranial pressure by diffuse optics - a proof-of-concept study**
J. B. Fischer, A. Ghouse, S. Tagliabue, F. Maruccia, A. Rey-Perez, M. Bâguena, P. Cano, R. Zucca, U. M. Weigel, J. Sahuquillo, M. A. Poca, T. Durduran
Journal of Neurotrauma **37**, 23, 2569-2579 (2020)
5. **In vivo time-domain diffuse correlation spectroscopy above the water absorption peak**
L. Colombo, M. Pagliuzzi, S. Konugolu Venkata Sekar, D. Contini, T. Durduran, A. Pifferi
Opt. Lett. **45**, 3377 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Turgut Durduran

RESEARCH ENGINEERS

Dr. Tanja Dragojević

Umut Karadeniz

Dr. Clara Vilches

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Anurag Behera

Dr. Osman Melih Can

Dr. Lorenzo Cortese

Dr. Manish Verma

Dr. Marta Zanoletti

Dr. Reiko Yamada

DOCTORANTS

Stella Avtzi

Faruk Beslija

Sumana Chetia

Pablo Fernández Esteberena

Jonas Fischer

Lisa Kobayashi Frisk

Federica Maruccia

Veronika Parfentyeva

Susanna Tagliabue

PUBLICACIONS DEL 2020

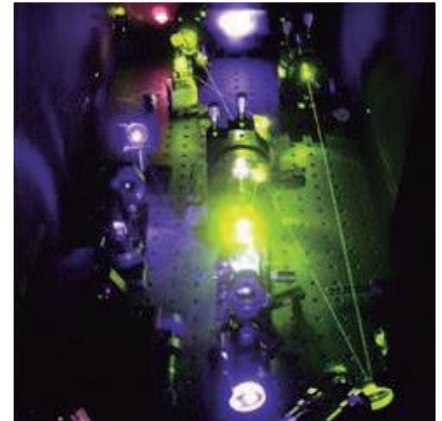
Revista	Total
APL PHOTONICS	1
BIOMEDICAL OPTICS EXPRESS	1
FRONTIERS IN AGING NEUROSCIENCE	1
JOURNAL OF NEUROTRAUMA	1
OPTICS LETTERS	2
TOTAL GENERAL	6

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 inaccessible 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 empreudoria. 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. **Widely tunable femtosecond soliton generation in a fiber-feedback optical parametric oscillator**
C. F. O'Donnell, S. Chaitanya Kumar, T. Paoletta, M. Ebrahim-Zadeh
Optica **7**, 426 (2020)
2. **Performance studies of high-average-power picosecond optical parametric generation and amplification in MgO:PPLN at 80MHz**
S. Chaitanya Kumar, B. Nandy, M. Ebrahim-Zadeh
Opt. Express **28**, 39189-39202 (2020)
3. **Green-pumped continuous-wave parametric oscillator based on fanout-grating MgO:PPLN**
Sukeert, S. Chaitanya Kumar, M. Ebrahim-Zadeh
Opt. Lett. **45**, 6486 (2020)
4. **Fiber-laser-pumped high-repetition-rate picosecond optical parametric generation and amplification in MgO:PPLN**
B. Nandy, S. Chaitanya Kumar, M. Ebrahim-Zadeh
Opt. Lett. **45**, 6126 (2020)
5. **Phase-locked picosecond optical parametric oscillator**
B. Nandy, S. Chaitanya Kumar, M. Ebrahim-Zadeh
Opt. Lett. **45**, 3981 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Majid Ebrahim-Zadeh

DOCTORANDS

Sukeert

Joseph Wragg

RESEARCH FELLOWS

Dr. Chaitanya Kumar Suddapalli

VISITANTS

Dr. Adolfo Esteban

PUBLICACIONS DEL 2020

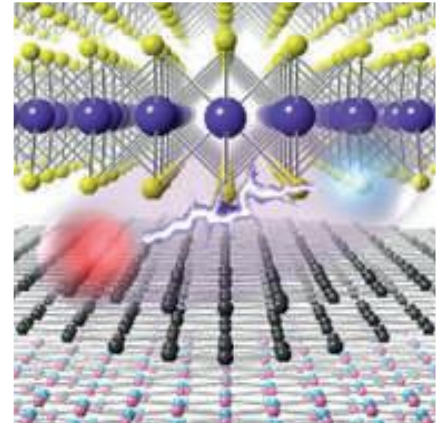
Revista	Total
OPTICA	1
OPTICS EXPRESS	2
OPTICS LETTERS	3
TOTAL GENERAL	6

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

- Graphene-based Josephson junction microwave bolometer**
G. Lee, D. K. Efetov, W. Jung, L. Ranzani, E. D. Walsh, T. A. Ohki, T. Taniguchi, K. Watanabe, P. Kim, D. Englund, K. C. Fong
Nature **586**, 42-46 (2020)
- Untying the insulating and superconducting orders in magic-angle graphene**
P. Stepanov, I. Das, X. Lu, A. Fahimniya, K. Watanabe, T. Taniguchi, F. H. L. Koppens, J. Lischner, L. Levitov, D. K. Efetov
Nature **583**, 375-378 (2020)
- Observation of flat bands in twisted bilayer graphene**
S. Lisi, X. Lu, T. Benschop, T. A. de Jong, P. Stepanov, J. R. Duran, F. Margot, I. Cucchi, E. Cappelli, A. Hunter, A. Tamai, V. Kandyba, A. Giampietri, A. Barinov, J. Jobst, V. Stalman, M. Leeuwenhoek, K. Watanabe, T. Taniguchi, L. Rademaker, S. J. van der Molen, M. P. Allan, D. K. Efetov, F. Baumberger
Nature Phys. **17**, 189-193 (2020)
- Superconductivity and strong correlations in moiré flat bands**
L. Balents, C. R. Dean, D. K. Efetov, A. F. Young
Nature Phys. **16**, 725-733 (2020)
- Magic-angle bilayer graphene nanocalorimeters: Toward broadband, energy-resolving single photon detection**
P. Seifert, X. Lu, P. Stepanov, J. R. Durán Retamal, J. N. Moore, K. Fong, A. Principi, D. K. Efetov
Nano Lett. **20**, 3459-3464 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Dmitri K. Efetov

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Alexandre Jaoui

Dr. Paul Seifert

Dr. Cheng Shen

Dr. Petr Stepanov

Dr. Elisa Shuoying Yang

DOCTORANDS

Ipsita Das

Di Battista Giorgio

Jaime Díez Mérida

Andrés Díez

Roop Kumar Mech

Rafael Luque Merino

VISITANTS

Dr. José Ramón Durán Retamal

PUBLICACIONS DEL 2020

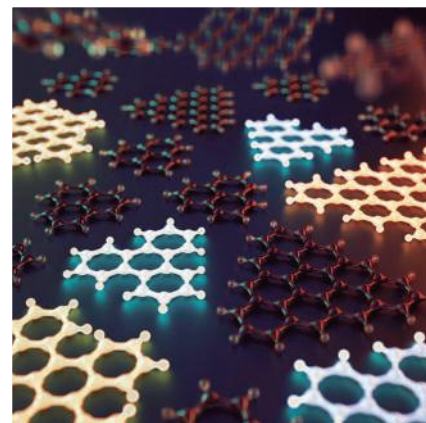
Revista	Total
NANO LETTERS	1
NATURE	2
NATURE PHYSICS	2
PHYSICA STATUS SOLIDI	1
PHYSICAL REVIEW B	2
TOTAL GENERAL	8

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.



TEMÀTICA DE RECERCA

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

ARTICLES SELECCIONATS

- Semimetals for high-performance photodetection**
J. Liu, F. Xia, D. Xiao, F. J. García de Abajo, D. Sun
Nature Mater. **19**, 830-837 (2020)
- Tunable free-electron X-ray radiation from van der Waals materials**
M. Shentocis, A. K. Budniak, X. Shi, R. Dahan, Y. Kurman, M. Kalina, H. Herzig Sheinfux, M. Blei, M. K. Svendsen, Y. Amouyal, S. Tongay, K. S. Thygesen, F. H. L. Koppens, E. Lifshitz, F. J. García de Abajo, L. J. Wong, I. Kaminer
Nature Photon. **14**, (2020)
- Back to normal: an old physics route to reduce SARS-CoV-2 transmission in indoor spaces**
F. J. García de Abajo, R. J. Hernández, I. Kaminer, A. Meyerhans, J. Rosell-Llompart, T. Sanchez-Elsner
ACS Nano **14**, 7, 7704-7713 (2020)
- Electrically driven photon emission from individual atomic defects in monolayer WS₂**
B. Schuler, K. A. Cochrane, C. Kastl, E. S. Barnard, E. Wong, N. J. Borys, A. M. Schwartzberg, D. F. Ogletree, F. J. G. de Abajo, A. Weber-Bargioni
Sci. Adv. **6**, eabb5988 (2020)
- Thermal manipulation of plasmons in atomically thin films**
E. J. C. Dias, R. Yu, F. J. García de Abajo
Light-Sci. Appl. **9**, 87 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Javier García de Abajo

DOCTORANDS

Valerio Di Giulio

Eduardo Dias

Álvaro Rodríguez Echarri

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Kamran Akbari

Dr. Fadil Iyikanat

Dr. Andrea Konecna

Dr. Vahagn Mkhitarian

Dr. Nicolau Molina

Dr. Andrew Weber

Dr. Renwen Yu

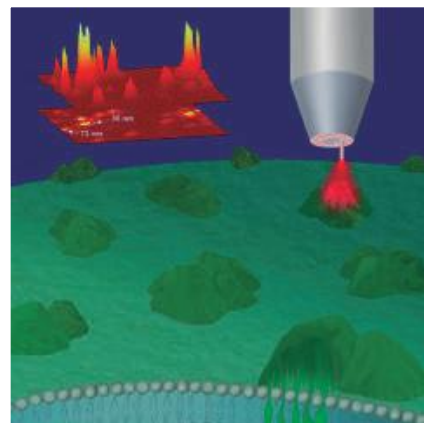
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
ACS NANO	3
ACS PHOTONICS	2
CHINESE JOURNAL OF POLYMER SCIENCE	1
LIGHT: SCIENCE & APPLICATIONS VOLUME	1
NANO LETTERS	5
NANOSCALE HORIZONS	1
NATURE MATERIALS	2
NATURE PHOTONICS	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	1
OPTICA	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	3
SCIENCE ADVANCES	2
TOTAL GENERAL	23

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 espaciotemporal 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. **A physical mechanism of TANGO1-mediated bulky cargo export**
I. Raote, M. Chabanon, N. Walani, M. Arroyo, M. F. Garcia-Parajo, V. Malhotra, F. Campelo
eLife **9**, (2020)
2. **Nanoscale control of single molecule Förster resonance energy transfer by a scanning photonic nanoantenna**
M. Sanz-Paz, J. Wenger, N. F. van Hulst, M. Mivelle, M. F. Garcia-Parajo
Nanophotonic. **9**, 4021-4031 (2020)
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 **31**, 561-579 (2020)
4. **Science during lockdown – from virtual seminars to sustainable online communities**
F. Bottanelli, B. Cadot, F. Campelo, S. Curran, P. M. Davidson, G. Dey, I. Raote, A. Straube, M. P. Swaffer
J. Cell Sci. **133**, jcs249607 (2020)
5. **ImmunoPhysics and ImmunoEngineering**
J. Bernardino de la Serna, M. Mellado, M.L. Dustin, M.F.Garcia-Parajo, D. Morikis
Front. Phys. **8**, 28 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. María García-Parajo

DOCTORANDS

Jessica Angulo

Ediz Herkert

Sarah Keary

Lukas Lau

Nicolas Mateos Estevez

Natalia Salvat Lozano

RESEARCH FELLOWS

Dr. Felix Campelo

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Enric Gutiérrez Martínez

Dr. Pablo Lujan

Dr. Stanislavljević Jelena

Dr. Juan Andrés Torreño Piña

Dr. Pamina Winkler

VISITANTS

Dr. Carlo Manzo

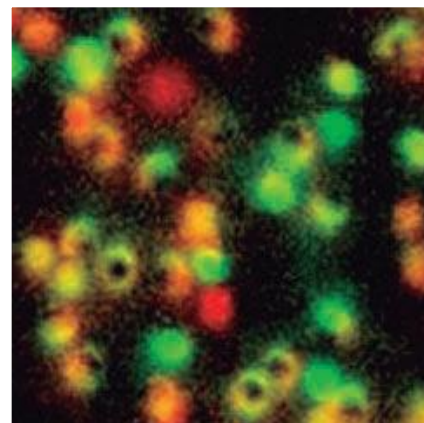
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
ELIFE	1
FRONTIERS IN PHYSICS	1
JOURNAL OF CELL SCIENCE	1
MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL	1
NANOPHOTONICS	1
TOTAL GENERAL	5

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 nanofonts o nanodetectors. 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 detection: imaging, fluorescence lifetime, spectra
- Heterodyne near-field optical microscope: phase mapping, pulse tracking
- Aperture type near-field optical microscope
- Confocal fluorescence - atomic force microscope
- Lasers: fs-OPO-system, Ti:S-lasers, ps-diode-lasers, Ar/Kr+, HeNe, etc.
- Pulse shapers: spectral shaper & acousto-optic programmable dispersive filter
- ICFO-NPL: NanoPhotonics Laboratory, e-beam lithography, SEM, ALD, photolitho, etc.

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Surface-enhanced Raman scattering holography**
M. Liebel, N. Pazos-Perez, N. F. van Hulst, R. A. Alvarez-Puebla
Nature Nanotechnol. **15**, 1005–1011 (2020)
2. **3D tracking of extracellular vesicles by holographic fluorescence imaging**
M. Liebel, J. Ortega Arroyo, V. S. Beltrán, J. Osmond, A. Jo, H. Lee, R. Quidant, N. F. van Hulst
Sci. Adv. **6**, eabc2508 (2020)
3. **Cold and hot spots: From inhibition to enhancement by nanoscale phase tuning of optical nanoantennas**
N. Palombo Blascetta, P. Lombardi, C. Toninelli, N. F. van Hulst
Nano Lett. **20**, 6756–6762 (2020)
4. **Control of vibronic transition rates by resonant single-molecule-nanoantenna coupling**
L. Saemisch, M. Liebel, N. F. van Hulst
Nano Lett. **20**, 4537-4542 (2020)
5. **Far-field control of nanoscale hotspots by near-field interference**
A. Singh, J. T. Hugall, G. Calbris, N. F. van Hulst
ACS Photonics **7**, 2381-2389 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Niek van Hulst

RESEARCH FELLOWS

Matz Liebel

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Luca Bolzonello

Dr. Paweł Woźniak

DOCTORANDS

Montserrat Álvarez Ortiz

Saurabh Borkar

Giulia Lo Gerfo

Jana Ockova

Unai Ortiz-Orruño

Lisa Saemisch

VISITANTS

Manuel López Ortiz

PUBLICACIONS DEL 2020

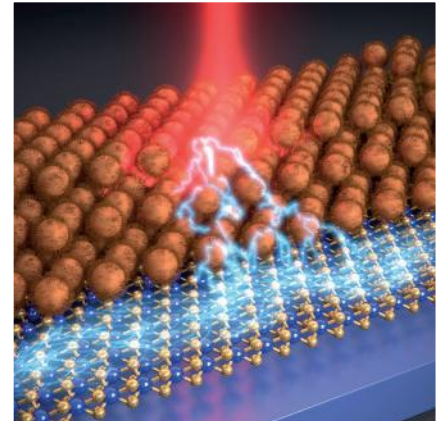
Revista	Total
ACS PHOTONICS	1
JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS	1
NANO LETTERS	3
NANOSCALE	1
NATURE NANOTECHNOLOGY	1
SCIENCE ADVANCES	1
NANOPHOTONICS	1
TOTAL GENERAL	9

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. Estudiem 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

- Renewable Energies
- Light Emission
- Photodetection

ARTICLES SELECCIONATS

- Solid-state thin-film broadband short-wave infrared light emitters**
S. Pradhan, M. Dalmases, G. Konstantatos
Adv. Mater. **2020**, 2003830 (2020)
- Single-exciton gain and stimulated emission across the infrared telecom band from robust heavily-doped PbS colloidal quantum dots**
S. Christodoulou, I. Ramiro, A. Othonos, A. Figueroba, M. Dalmases, O. Ozdemir, S. Pradhan, G. Itkos, G. Konstantatos
Nano Lett. **20**, 5909–5915 (2020)
- Highly efficient, bright, and stable colloidal quantum dot short-wave infrared light-emitting diodes**
S. Pradhan, M. Dalmases, A. Baspinar, G. Konstantatos
Adv. Funct. Mater. **30** (2020)
- Colloidal AgBiS₂ nanocrystals with reduced recombination yield 6.4% power conversion efficiency in solution-processed solar cells**
I. Burgués-Ceballos, Y. Wang, M. Z. Akgul, G. Konstantatos
Nano Energy **75**, 104961 (2020)
- Size and temperature dependent intraband optical properties of heavily n-doped PbS colloidal quantum dot solid-state films**
I. Ramiro, B. Kundu, M. Dalmases, O. Ozdemir, M. Pedrosa, G. Konstantatos
ACS Nano **14**, 6, 7161–7169 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Gerasimos Konstantatos

DOCTORANDS

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

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Ignasi Burgués
Dr. Mariona Dalmases
Dr. Alberto Figueroba
Dr. Biswajit Kundu
Dr. Santanu Pradhan
Dr. Avijit Saha
Dr. Zhuoran Wang
Dr. Guy Whitworth
Dr. Huimin Zhu

PUBLICACIONS DEL 2020

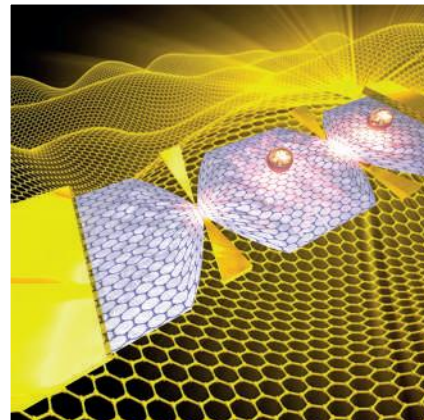
Revista	Total
ACS PHOTONICS	1
ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	1
ADVANCED MATERIALS	1
CHEMISTRY OF MATERIALS	1
MOLECULES	1
NANO ENERGY	1
NANO LETTERS	2
NANOMATERIALS	1
NANOSCALE	1
TOTAL GENERAL	10

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

- 2D And Quantum Materials For Topological And Quantum Nanophotonics
- Nano-photonics And Nano-optoelectronics With 2D Heterostructures And Twisted 2D Materials (ERC Consolidator Project TOPONANOP)

ARTICLES SELECCIONATS

- Giant enhancement of third-harmonic generation in graphene-metal heterostructures**
I. A. Calafell, L. A. Rozema, D. A. Iranzo, A. Trenti, P. K. Jenke, J. D. Cox, A. Kumar, H. Bieliaiev, S. Nanot, C. Peng, D. K. Efetov, J. Hong, J. Kong, D. R. Englund, F. J. G. de Abajo, F. H. L. Koppens, P. Walther
Nature Nanotechnol. (2020)
- Far-field excitation of single graphene plasmon cavities with ultracompressed mode volumes**
I. Epstein, D. Alcaraz, Z. Huang, V. Pusapati, J. Hugonin, A. Kumar, X. M. Deputy, T. Khodkov, T. G. Rappoport, J. Hong, N. M. R. Peres, J. Kong, D. R. Smith, F. H. L. Koppens
Science **368**, 1219-1223 (2020)
- Plasmonic antenna coupling to hyperbolic phonon-polaritons for sensitive and fast mid-infrared photodetection with graphene**
S. Castilla, I. Vangelidis, V. Pusapati, J. Goldstein, M. Autore, T. Slipchenko, K. Rajendran, S. Kim, K. Watanabe, T. Taniguchi, L. Martín-Moreno, D. Englund, K. Tielrooij, R. Hillenbrand, E. Lidorikis, F. H. L. Koppens
Nature Commun. **11**, 4872 (2020)
- Near-unity light absorption in a monolayer WS₂ van der Waals heterostructure cavity**
I. Epstein, B. Terrés, A. J. Chaves, V. Pusapati, D. A. Rhodes, B. Frank, V. Zimmermann, Y. Qi, K. Watanabe, T. Taniguchi, H. Giessen, S. Tongay, J. C. Hone, N. M. R. Peres, F. H. Koppens
Nano Lett. **20**, 3545-3552 (2020)
- Highly confined in-plane propagating exciton-polaritons on monolayer semiconductors**
I. Epstein, A. J. C. Chaves, D. Rhodes, B. Frank, K. Watanabe, T. Taniguchi, H. Giessen, J. C. Hone, N. Peres, F. H. Koppens
2D Mater. **7**, 035031 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Frank Koppens

RESEARCH FELLOWS

Dr. Antoine Reserbat-Plantey

DOCTORANDS

Hitesh Agarwal
David Barcons Ruiz
Sergi Batlle Porro
Sebastian Castilla Gómez
Matteo Ceccanti
Carlotta Ciancico
Maximilian Heithoff
Niels Hesp
Geng Li
Álvaro Moreno Abajo
Krystian Nowakowski
Lorenzo Orsini
Varun-Varma Pusapati
Karuppasamy Soundarapandian

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Domenico De Fazio
Dr. Hanan Herzig Sheinfux
Dr. Roshan Krishna Kumar
Dr. Petr Stepanov
Dr. Bernat Terrés i Güerri
Dr. Iacopo Torre

ESTUDIANTS

Rebecca Hoffmann

PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
2D MATERIALS	1
ACS NANO	2
ACS PHOTONICS	1
NANO LETTERS	2
NATURE COMMUNICATIONS	2
NATURE NANOTECHNOLOGY	1
PHYSICAL REVIEW A	1
PHYSICAL REVIEW B	1
SCIENCE	1
TOTAL GENERAL	12

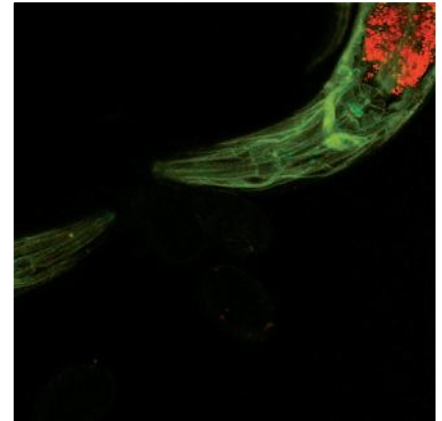
13. Neurophotonics and Mechanical Systems Biology

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. **The nucleus measures shape changes for cellular proprioception to control dynamic cell behavior**
V. Venturini, F. Pezzano, F. Català Castro, H.-M. Häkkinen, S. Jiménez-Delgado, M. Colomer-Rosell, M. Marro, Q. Tolosa-Ramon, S. Paz-López, M. A. Valverde, J. Weghuber, P. Loza-Alvarez, M. Krieg, S. Wieser, V. Ruprech
Science **370**, eaba2644 (2020)
2. **Cortical anchoring of the microtubule cytoskeleton is essential for neuron polarity**
L. He, R. Kooistra, R. Das, E. Oudejans, E. van Leen, J. Ziegler, S. Portegies, B. de Haan, A. van Regteren Altena, R. Stucchi, A. M. Altelaar, S. Wieser, M. Krieg, C. C. Hoogenraad, M. Harterink
eLife **9**, e55111 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Michael Krieg

DOCTORANDS

Lynn Lin
Nawaphat Malaiwong
Neus Sanfeliu

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Frederic Català Castro
Dr. Ravi Das
Dr. Adriana González
Dr. Shadi Karimi
Dr. Aleksandra Pidde
Dr. Montserrat Porta

ESTUDIANTS

Pau Miquel Gallinat
Santiago Ortiz
Lorena Puhl

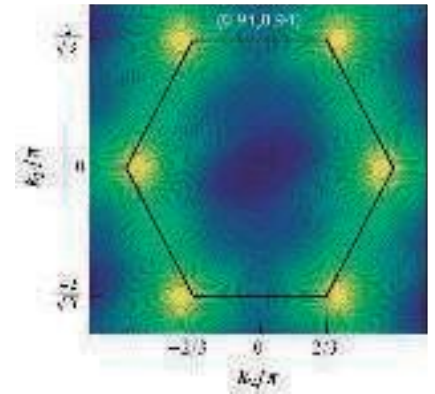
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
SCIENCE	1
ELIFE	1
TOTAL GENERAL	2

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. Les línies de recerca més recents inclouent l'aprenentatge automàtic clàssic i quàntic, així com estudis de difusió anòmal en biologia i matèria condensada tova.



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. **Circular dichroism in higher-order harmonic generation: Heralding topological phases and transitions in Chern insulators**
A. Chacón, D. Kim, W. Zhu, S. P. Kelly, A. Dauphin, E. Pisanty, A. S. Maxwell, A. Picón, M. F. Ciappina, D. E. Kim, C. Ticknor, A. Saxena, M. Lewenstein
Phys. Rev. B **102**, 134115 (2020) **Highlighted in Physical Review B**
2. **Control of anomalous diffusion of a Bose polaron**
C. Charalambous, M. A. García-March, G. Muñoz-Gil, P. Ryszard Grzybowski, M. Lewenstein
Quantum **4**, 232 (2020)
3. **Zn solitons in intertwined topological phases**
D. González-Cuadra, A. Dauphin, P. R. Grzybowski, M. Lewenstein, A. Bermudez
Phys. Rev. B **102**, 245137 (2020)
4. **Dynamical solitons and boson fractionalization in cold-atom topological insulators**
D. González-Cuadra, A. Dauphin, P. R. Grzybowski, M. Lewenstein, A. Bermudez
Phys. Rev. Lett. **125**, 265301 (2020)
5. **Two-dimensional topological quantum walks in the momentum space of structured light**
A. D'Errico, F. Cardano, M. Maffei, A. Dauphin, R. Barboza, C. Esposito, B. Piccirillo, M. Lewenstein, P. Massignan, L. Marrucci
Optica **7**, 108-114 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Maciej Lewenstein

RESEARCH FELLOWS

Dr. Alexandre Dauphin
Dr. Tobias Grass
Dr. Valentin Kasper

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Albert Aloy López
Dr. Luca Barbiero
Dr. Utso Bhattacharya
Dr. Daniel González Cuadra
Dr. Andrew Maxwell
Dr. Gorka Muñoz Gil
Dr. Reiko Yamada

DOCTORANDS

Bárbara Andrade
Niccolò Baldelli
Mohit Lal Bera
David Cirauqui Garcia
Anna Dawid
Jaime Díez Mérida
Gabriel Fernández
Joana Fraxanet Morales

Katerina Gratsea

Nils-Eric Guenther
Sergi Julià Farré
Korbinian Kottmann
Guillem Müller Rigat
Jessica Oliveira de Almeida
Borja Requena Pozo
Tymoteusz Salamon

ESTUDIANTS

Roger Bahí

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 Moszynski
Dr. Manabendra Nath Bera
Dr. Emilio Pisanty
Dr. Debraj Rakshi
Dr. Shi Ju Ran
Dr. Piotr Sieran
Dr. Luca Tagliacozzo
Dr. Emanuele Tirrit
Dr. Jordi Tura

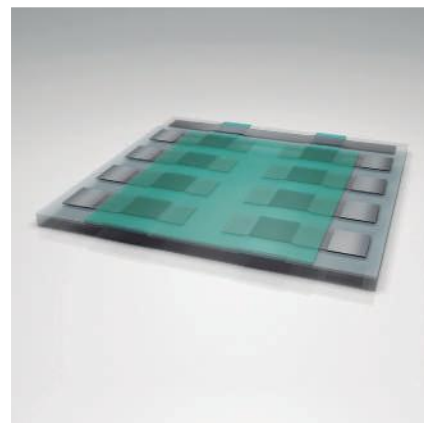
EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

Revista	Total
ANNALES HENRI POINCARÉ	1
EPL	1
EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL D	1
JOURNAL OF PHYSICS A: MATHEMATICAL AND THEORETICAL	1
JOURNAL OF PHYSICS B: ATOMIC, MOLECULAR AND OPTICAL PHYSICS	3
LASER PHYSICS LETTERS	1
MATTER AND RADIATION AT EXTREMES	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	4
OPTICA	1
PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	1
PHYSICAL REVIEW A	7
PHYSICAL REVIEW B	6
PHYSICAL REVIEW D	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	6
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	2
PHYSICAL REVIEW X	1
QUANTUM	1
QUANTUM SCIENCE AND TECHNOLOGY	1
SCIENTIFIC REPORTS	1
TOTAL GENERAL	41

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. **Light harvesting at oblique incidence decoupled from transmission in organic solar cells exhibiting 9.8% efficiency and 50% visible light transparency**
Q. Liu, L. G. Gerling, F. Bernal Texca, J. Toudert, T. Li, X. Zhan, J. Martorell
Adv. Energy Mater. **10**, 1904196 (2020)
2. **Relation between fluorescence quantum yield and open-circuit voltage in complete perovskite solar cells**
M. Kramarenko, C. G. Ferreira, G. Martínez-Denegri, C. Sansierra, J. Toudert, J. Martorell
Sol. RRL **4,4** (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Jordi Martorell

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Luis Guillermo Gerling

Dr. Mingyu Zhang

DOCTORANDS

Francisco Bernal

Catarina Gonçalves Ferreira

Mariia Kramarenko

Guillermo Martínez-Denegri

Sánchez

Constanza Sansierra

ESTUDIANTS

Adrián Pinilla

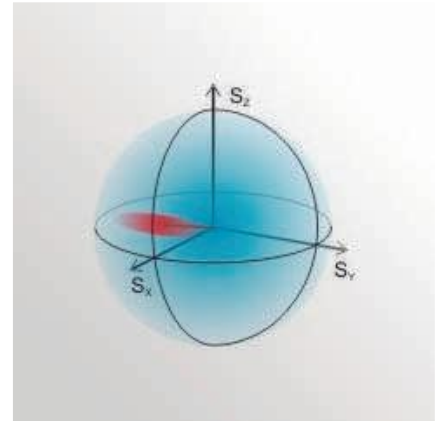
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
ADVANCED ENERGY MATERIALS	1
SOLAR RRL	1
TOTAL GENERAL	2

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. **Scale-invariant spin dynamics and the quantum limits of field sensing**
M. W. Mitchell
New J. Phys. **22**, 053041 (2020)
2. **Measurement-induced, spatially-extended entanglement in a hot, strongly-interacting atomic system**
J. Kong, R. Jiménez-Martínez, C. Troullinou, V. G. Lucivero, G. Tóth, M. W. Mitchell
Nature Commun. **11**, 2415 (2020)
3. **Bose-Einstein condensate comagnetometer**
P. Gomez, F. Martin, C. Mazzinghi, D. Benedicto Orenes, S. Palacios, M. W. Mitchell
Phys. Rev. Lett. **124**, 170401 (2020)
4. **Colloquium: Quantum limits to the energy resolution of magnetic field sensors**
M. W. Mitchell, S. Palacios Alvarez
Rev. Mod. Phys. **92**, 021001 (2020)
5. **Experimental low-latency device-independent quantum randomness**
Y. Zhang, L. K. Shalm, J. C. Bienfang, M. J. Stevens, M. D. Mazurek, S. W. Nam, C. Abellán, W. Amaya, M. W. Mitchell, H. Fu, C. A. Miller, A. Mink, E. Knill Phys.
Rev. Lett. **124**, 010505 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Morgan Mitchell

RESEARCH FELLOWS

Dr. Michael Tayler

PERSONAL

INVESTIGADOR

Dr. Daniel Benedicto Orenes
Dr. Fraser Hill-Casey

Dr. Dominic Hunter

Dr. Vito Giovanni Lucivero

DOCTORANDS

Enes Aybar

Lorena Bianchet

Sven Bodenstedt

Natalia Alves

Pau Gómez Kabelka

Stuti Gugnani

Chiara Mazzinghi

Vindhiya Prakash

Charikleia Troullinou

Laura Zarraoa

PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
PHYSICAL REVIEW LETTERS	2
REVIEWS OF MODERN PHYSICS	1
NATURE COMMUNICATIONS	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	1
TOTAL GENERAL	5

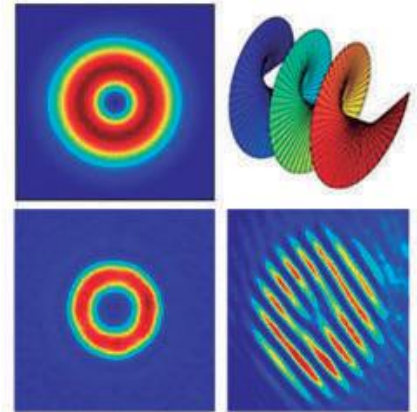
17. Quantum Engineering of Light

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. **Frequency-correlation requirements on the biphoton wave function in an induced-coherence experiment between separate sources**
A. Rojas-Santana, G. J. Machado, D. Lopez-Mago, J. P. Torres
Phys. Rev. A **102**, 053711 (2020)
2. **Optical coherence tomography with a nonlinear interferometer in the high parametric gain regime**
G. J. Machado, G. Frascella, J. P. Torres, M. V. Chekhova
Appl. Phys. Lett. **117**, 094002 (2020)
3. **Quantum-inspired Fredkin gate based on spatial modes of light**
D. F. Urrego, D. Lopez-Mago, V. Vicuña-Hernández, J. P. Torres
Opt. Express **28**, 12661-12674 (2020)
4. **Random number generation by coherent detection of quantum phase noise**
J. Álvarez, S. Sarmiento, J. A. Lázaro, J. M. Gené, J. P. Torres
Opt. Express **28**, 5538 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Juan P. Torres

DOCTORANDS

Gerard Jiménez Machado

Daniel Urrego

Arturo Villegas

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Marcello Henrique Marques Passos

ESTUDIANTS

Jesús Díaz

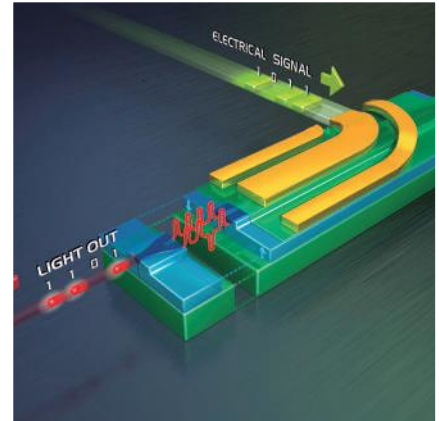
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
APPLIED PHYSICS LETTERS	1
OPTICS LETTERS	2
PHYSICAL REVIEW A	1
TOTAL GENERAL	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 fòtons 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 fòtons. 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. **Plug-and-play continuous-variable quantum key distribution for metropolitan networks**
R. Valivarthi, S. Etcheverry, J. Aldama, F. Zwihehoff, V. Pruneri
Opt. Express **28**, 14547 (2020)
2. **Direct and fast assessment of antimicrobial surface activity using molecular dynamics simulation and time-lapse imaging**
R. Sibilo, I. Mannelli, R. Reigada, C. Manzo, M. A. Noyan, P. Mazumder, V. Pruneri
Anal. Chem. **92**, 6795–6800 (2020)
3. **NaCl substrates for high temperature processing and transfer of ultrathin materials**
C. Graham, M. M. M. Frances, R. A. Maniyara, Y. Wen, P. Mazumder, V. Pruneri
Sci. Rep. **10**, 7253 (2020)
4. **Mid-infrared gas sensing using graphene plasmons tuned by reversible chemical doping**
N. J. Bareza, K. K. Gopalan, R. Alani, B. Paulillo, V. Pruneri
ACS Photonics **7**, 879-884 (2020)
5. **An ultra-compact particle size analyser using a CMOS image sensor and machine learning**
R. Hussain, M. Alican Noyan, G. Woyessa, R. R. Retamal Marín, P. Antonio Martinez, F. M. Mahdi, V. Finazzi, T. A. Hazlehurst, T. N. Hunter, T. Coll, M. Stintz, F. Muller, G. Chalkias, V. Pruneri
Light-Sci. Appl. **9**, 21 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Valerio Pruneri

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Álvaro Cuevas
Dr. Luc Dümpelmann
Dr. Saeed Ghasemi
Dr. Ignacio López Grande
Dr. Alfredo Ongaro
Dr. Bruno Paulillo
Dr. Ana Pérez Coronado
Dr. Samael Sarmiento
Dr. Roland Alfonso Terborg
Dr. Ewelina Wajs
Dr. Sebastián Etcheverry Cabrera

RESEARCH ENGINEERS

Javier Arrés Chillón
Dr. Sandra Diefenbach
Juan Gasparino
David Kernan
Daniel Tiemann

DOCTORANDS

Jennifer Aldama
Nestor Bareza
Robin Camphausen
Alexander Demuth
Christina Graham
Sebastian Haegele
Rubaiya Hussain
Daniel Martínez Cercós
Juan Rombaut Segarra

ESTUDIANTS

Bernat Molero
Goretti Torres

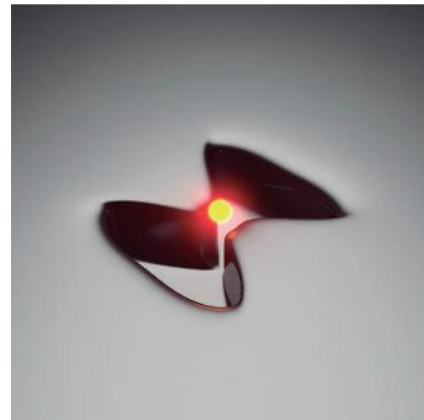
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
ACS PHOTONICS	1
ANALYTICA CHEMISTRY	1
LIGHT-SCIENCE & APPLICATIONS	1
OPTICS EXPRESS	1
PHYSICAL REVIEW A	1
SCIENTIFIC REPORTS	2
TOTAL GENERAL	7

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

- Applications and challenges of thermoplasmonics**
G. Baffou, F. Cichos, R. Quidant Nature Mater. **19**, 946–958 (2020)
- Extending vacuum trapping to absorbing objects with hybrid Paul-optical traps**
G. P. Conangla, R. A. Rica, R. Quidant Nano Letters **20**, 8, 6018-6023 (2020)
- Simple experimental procedures to distinguish photothermal from hot-carrier processes in plasmonics**
G. Baffou, I. Bordacchini, A. Baldi, R. Quidant Light: Science & Applications **9**, 1, 1-16 (2020)
- 3D tracking of extracellular vesicles by holographic fluorescence imaging**
M. Liebel, J. Ortega Arroyo, V. S. Beltrán, J. Osmond, A. Jo, H. Lee, R. Quidant, N. F. van Hulst Sci. Adv. **6**, eabc2508 (2020)
- On-demand activation of photochromic nanoheaters for high color purity 3D printing**
A. W. Powell, A. Stavrinadis, S. Christodoulou, R. Quidant, G. Konstantatos Nano Lett. **20**, 3485-3491 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 30.09.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Romain Quidant

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Piergiacomo Fonseca
Dr. Nadine Meyer
Dr. Jaime Ortega Arroyo
Dr. Clara Vilches Caubet

RESEARCH ENGINEERS

Arantxa Albornoz Grados
Dr. Ignacio de Miguel Clave
Roger Ponce

DOCTORANDS

Adeel Afridi
Ivan Bordacchini
Bernard Ciraulo
Andrés de los Rios Sommer
Alexia Stollmann
Marc Torrent
Helena Villuendas García

ESTUDIANTS

Pascal Wintermeyer

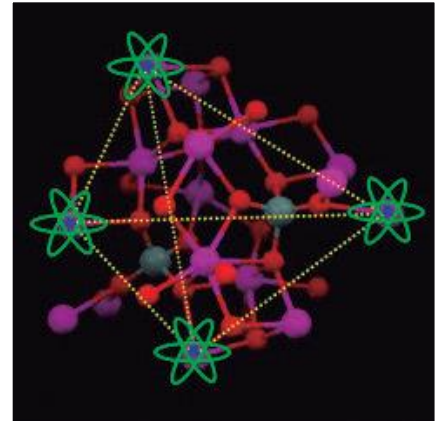
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
LIGHT - SCIENCE & APPLICATIONS	1
NANO LETTERS	2
NATURE MATERIALS	1
PHYSICAL REVIEW A	2
PHYSICAL REVIEW B	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	1
TOTAL GENERAL	8

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 And Hybrid Quantum Networks
- Quantum Light Sources Compatible With Solid State Quantum Memories
- Quantum Nodes With Laser Cooled Atomic Ensembles
- Quantum Non-Linear Optics At The Single Photon Level With Cold Rydberg Atoms
- Quantum Processing Nodes With Single Ions In Solid-State

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Fast electrical modulation of strong near-field interactions between erbium emitters and graphene**
D. Cano, A. Ferrier, K. Soundarapandian, A. Reserbat-Plantey, M. Scarafagio, A. Tallaire, A. Seyeux, P. Marcus, H. d. Riedmatten, P. Goldner, F. H. L. Koppens, K. Tielrooij
Nature Commun. **11**, 4094 (2020)
2. **Cold-atom temporally multiplexed quantum memory with cavity-enhanced noise suppression**
L. Heller, P. Farrera, G. Heinze, H. de Riedmatten
Phys. Rev. Lett. **124**, 210504 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Hugues de Riedmatten

RESEARCH ENGINEERS

Sören Wengerowsky

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Samuele Grandi

Dr. Alessandro Seri

Dr. Klara Theophilo

Dr. Bernardo Adalberto

Casabone

DOCTORANDS

Eduardo Beattie

Chetan Deshmukh

Stefano Duranti

Lukas Heller

Darío Lago Rivera

Jan Lowinski

Maria Auxiliadora Padron Brito

Jelena Rakonjac

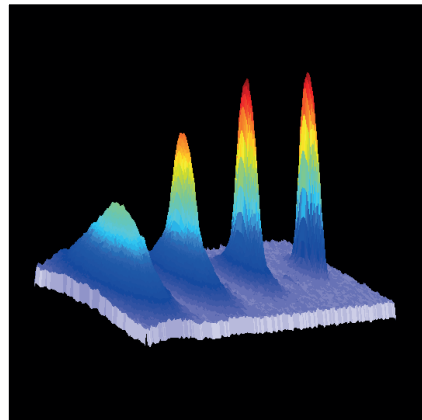
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
NATURE COMMUNICATIONS	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	1
TOTAL GENERAL	2

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

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Interacting bosonic flux ladders with a synthetic dimension: Ground-state phases and quantum quench dynamics**
M. Buser, C. Hubig, U. Schollwöck, L. Tarruell, F. Heidrich-Meisner
Phys. Rev. A **102**, 053314 (2020)
2. **Simulating twistrionics without a twist**
T. Salamon, A. Celi, R. W. Chhajlany, I. Frérot, M. Lewenstein, L. Tarruell, D. Rakshit
Phys. Rev. Lett. **125**, 030504 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Leticia Tarruell

DOCTORANDS

Sandra Buob
Craig Chisholm
Anika Frölian
Jonatan Hörschele

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Vasily Makhlov
Dr. Elettra Neri
Dr. Ramón Ramos

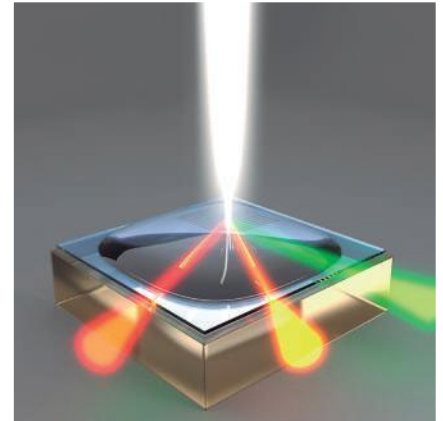
PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
PHYSICAL REVIEW B	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	1
TOTAL GENERAL	2

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. **Localization and delocalization of light in photonic moiré lattices**
P. Wang, Y. Zheng, X. Chen, C. Huang, Y. V. Kartashov, L. Torner, V. V. Konotop, F. Ye
Nature **577**, 42-46 (2020)
2. **Nonlinearity-induced photonic topological insulator**
L. J. Maczewsky, M. Heinrich, M. Kremer, S. K. Ivanov, M. Ehrhardt, F. Martinez, Y. V. Kartashov, V. V. Konotop, L. Torner, D. Bauer, A. Szameit
Science **370**, 701-704 (2020)
3. **Optical soliton formation controlled by angle twisting in photonic moiré lattices**
Q. Fu, P. Wang, C. Huang, Y. V. Kartashov, L. Torner, V. V. Konotop, F. Ye
Nature Photon. **14**, 663-668 (2020)
4. **Vector topological edge solitons in floquet insulators**
S. K. Ivanov, Y. V. Kartashov, A. Szameit, L. Torner, V. V. Konotop
ACS Photonics **0**, acsphotronics.9b01589 (2020)
5. **Nonlinear higher-order polariton topological insulator**
Y. Zhang, Y. V. Kartashov, L. Torner, Y. Li, A. Ferrando
Opt. Lett. **45**, 4710 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Lluís Torner

VISITANTS

Prof. Dr. Yaroslav Kartashov

Prof. Dr. Boris Malomed

Prof. Dr. Victor Vysloukh

COL.LABORADOR

Dr. David Artigas

DOCTORANDS

Samyabrata Mukherjee

Pilar Pujol Closa

PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
ACS PHOTONICS	1
NATURE	1
NATURE PHOTONICS	1
OPTICS LETTERS	5
PHYSICAL REVIEW B	1
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	2
SCIENCE	1
TOTAL GENERAL	12

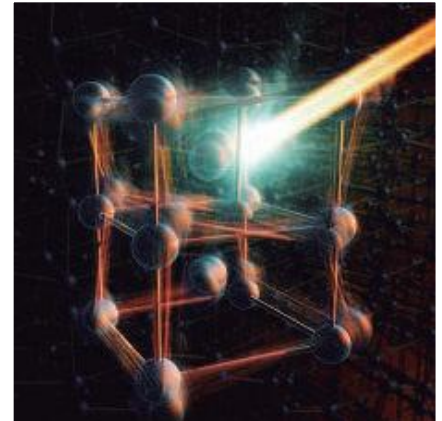
23. Ultrafast Dynamics in Quantum Solids

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. **Does VO_2 host a transient monoclinic metallic phase?**
L. Vidas, D. Schick, E. Martínez, D. Perez-Salinas, A. Ramos-Álvarez, S. Cichy, S. Batlle-Porro, A. S. Johnson, K. A. Hallman, R. F. Haglund, S. Wall
Phys. Rev. X **10**, 031047 (2020)
2. **Volt-per-Ångstrom terahertz fields from X-ray free-electron lasers**
T. Tanikawa, S. Karabekyan, S. Kovalev, S. Casalbuoni, V. Asgekar, S. Bonetti, S. Wall, T. Laarmann, D. Turchinovich, P. Zalden, T. Kampfrath, A. S. Fisher, N. Stojanovic, M. Gensch, G. Geloni
J. Synchrotron. Radiat. **27**, 796-798 (2020)
3. **Measurement of 10 fs pulses across the entire visible to near-infrared spectral range**
A. S. Johnson, E. B. Amuah, C. Brahm, S. Wall
Sci. Rep. **10**, 4690 (2020)
4. **Nanoscale phase separation and pseudogap in the hole-doped cuprates from fluctuating Cu-O-Cu bonds**
S. Julià-Farré, A. Dauphin, R. W. Chhajlany, P. T. Grochowski, S. Wall, M. Lewenstein, P. R. Grzybowski
Phys. Rev. B **101**, 125107 (2020)
5. **Study of second and third harmonic generation from an indium tin oxide nanolayer: Influence of nonlocal effects and hot electrons**
L. Rodríguez-Suné, M. Scalora, A. S. Johnson, C. Cojocar, N. Akozbek, Z. J. Coppens, D. Perez-Salinas, S. Wall, J. Trull
APL Photonics **5**, 010801 (2020)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2020)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Simon Wall

DOCTORANDS

Emmanuel Amuah

Nina Fleischmann

David Moreno Mencía

Daniel Pérez Salinas

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Allan Johnson

Dr. Ernest Pastor

PUBLICACIONS DEL 2020

Revista	Total
APL PHOTONICS	1
JOURNAL OF SYNCHROTRON RADIATION	1
PHYSICAL REVIEW B	1
PHYSICAL REVIEW X	1
SCIENTIFIC REPORTS	1
TOTAL GENERAL	5

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 Nanotefònica 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 dedicada a la fabricació i caracterització de dispositius fotònics nanoestructurats. A banda d'acumular un important know-how, la unitat disposa d'un laboratori tipus sala neta ISO6/ISO7 de 200 m² i d'altres espais amb ambient controlat, dotats d'un conjunt complet d'equipament de frontera. L'equipament permet treballar amb tècniques útils per a un ventall molt ampli d'aplicacions òptiques, des de biosensors a comunicacions, i amb un rang molt variat de materials, com polimers, semiconductors, metalls o cristalls.

Tots els programes, projectes i grups de recerca de l'ICFO amb necessitats de nanofabricació o nanocaracterització 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 31.12.2020)

NANOFABRICATION LAB CHAIR

Niek van Hulst

NFL OPERATIONS HEAD

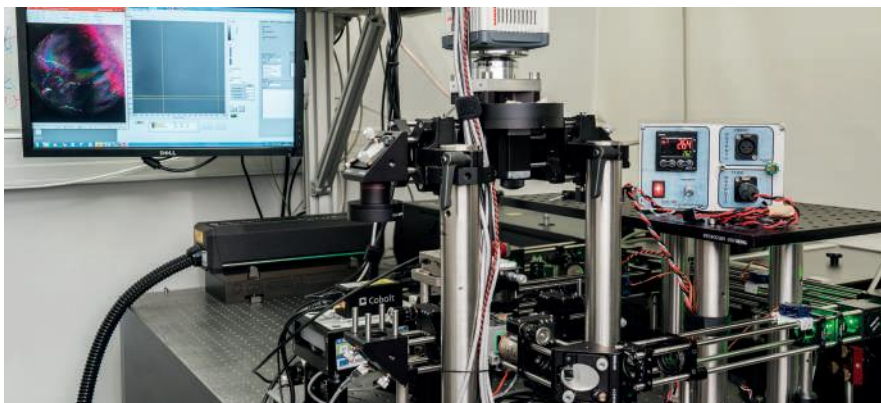
Luis Enrique

NFL SCIENTIFIC OFFICER

Johann Osmond

STAFF

Francisco J. Pérez, Paula Diaz, Helena Lozano



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.
- I SLN col·labora activament amb líders del sector per ajudar a implementar millores en les plataformes de microscòpia comercials més.

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 31.12.2020)

SLN TEAM

SLN TEAM LEADER

Pablo Loza-Alvarez

INVESTIGADORS POSTDOCTORALS

Gustavo Castro, Claudia P. Valdés, Enrico Castroflorio, Javier Morgado

STAFF RESEARCH ENGINEERS

Jordi Andilla, Mònica Marro

DOCTORAND

Matteo Bernardello, Marina Cunquero Navarro

VISITANTS

David Merino, Jesús Planagumà, Emilio J. Gualda

SIM TEAM

TEAM LEADER

Stefan Wieser

DOCTORANDS

Christian Knapp, Valeria Venturini, Costanza Agazzi

VISITANTS

Loïc Reymond, Charitra Senthil

INVESTIGADORS POSTDOCTORALS

Boris Karamata

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

Merche Rivas, María Marsal



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 31.12.2020)

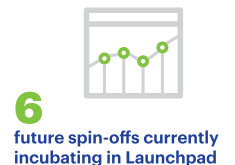
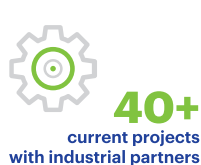
DIRECTORA

Silvia Carrasco

STAFF

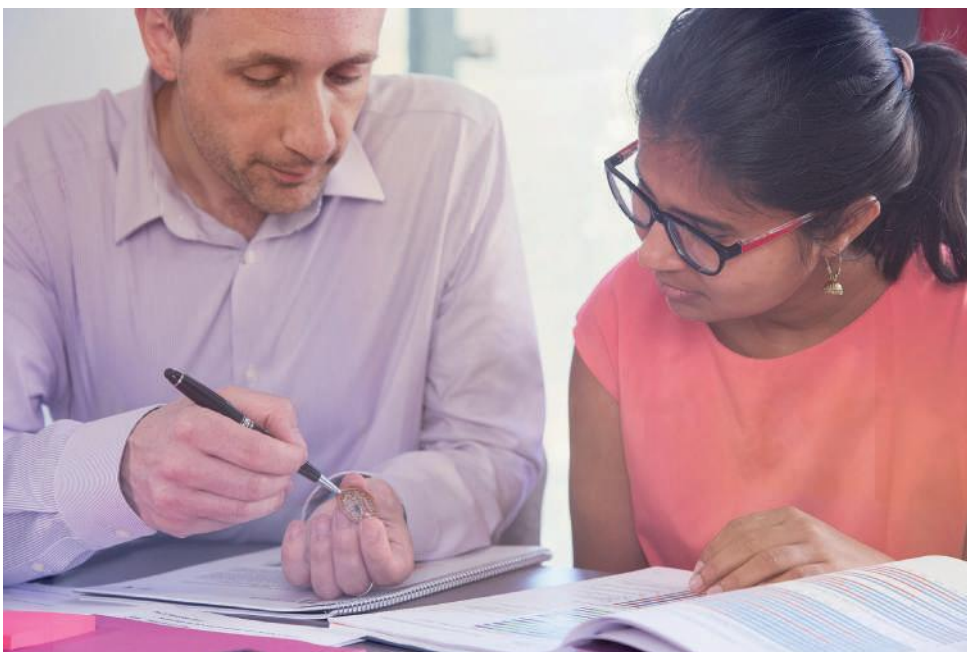
Federica Beduini, Alastair Cunningham, Sergi Ferrando, Alba Rosado, Núria Gómez, Víctor Herrero, Ariadna Martínez, Martina Giovannella, Lydia Sanmartí, Silvia Tognetti

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

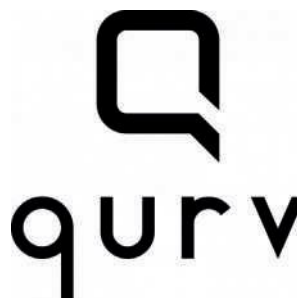
El centre ofereix als seus investigadors el KTT Launchpad una estructura de suport que permet que les idees innovadores es desenvolupin en spin-off de noves tecnologies. A més, l'ICFO participa en activitats d'incubació i busca atreure inversions de capital risc. Fins ara, l'ICFO ha contribuït a crear 9 Spin Off's i compta amb iniciatives addicionals en diverses etapes d'incubació.

Després d'uns anys d'incubació al KTT LaunchPad, l'espai d'incubació de l'ICFO, al 2020 es van crear 2 noves spin-offs:

Qurv Technologies, S.L. al juliol del 2020

“La natura mateixa amaga una gran quantitat d’informació més enllà del que és visible. Aprofitant i processant eficientment aquesta informació, sorgeix una nova era en salut, seguretat i presa de decisions. Amb el suport de la unitat KTT de l’ICFO, ara estem llestos per llançar una solució que aportarà a la societat una tecnologia que fins ara només estava disponible al laboratori”

Dr Antonios Oikonomou



QURV va sorgir després de desenvolupar-se durant més de sis anys al KTT Launchpad de l’ICFO. Les seves tecnologies de sensor d’imatge d’ampli espectre i les solucions integrades, incloses 10 famílies de patents en el moment de la constitució de l’empresa, permeten millorar les aplicacions de visió per computador, atenent les necessitats en expansió d’un nou món autònom i intel·ligent. La seva tecnologia de plataforma de sensors d’imatge de grafè/punt quàntic permet operar des de la gamma d’infrarojos d’ona curta (SWIR) fins a les ones curtes i pot integrar-se amb els processos actuals de baix cost i alta fabricabilitat CMOS.

La incubació ha rebut el suport de la Generalitat de Catalunya, el Ministeri d’Economia, Indústria i Competitivitat d’Espanya, el Consell Europeu de Recerca, l’Ajuntament de Barcelona i l’Ajuntament de Castelldefels, els fons europeus de desenvolupament regional assignats a la Generalitat de Catalunya per a tecnologia emergent, clústers dedicats a la valorització i transferència de resultats de la investigació (GraphCAT 001-P-001702) i el programa de recerca i innovació Horizon 2020 de la Unió Europea en virtut del conveni de subvenció núm. 649953.

Qurv va sorgir d’una investigació de col·laboració en curs a l’ICFO entre el grup de Nanomaterials Optoelectrònics Funcionals i el grup Quantum Nano-Optoelectronics dirigit pels professors d’ICREA a l’ICFO Dr. Gerasimos Konstantatos i Dr. Frank Koppens respectivament, tots dos membres fundadors de Qurv. Stijn Goossens va ajudar a desenvolupar aquesta tecnologia des de les primeres etapes com a enginyer d’investigació a l’ICFO i continuarà sent el CTO de Qurv. Antonios Oikonomou, conseller delegat de Qurv, és doctor per la Universitat de Manchester, Regne Unit i es va unir a la unitat KTT de l’ICFO al 2018 com a desenvolupador de negoci que treballava juntament amb la resta de l’equip per desenvolupar el pla de negoci i els fulls de ruta pertinents per a la constitució de la spin-off.

Sixsenso Technologies S.L a l’octubre del 2020

“La tecnologia Sixsenso està preparada per introduir-se al mercat de l’aigua i oferir una solució innovadora i atractiva per als usuaris finals en termes de funcionalitat, fiabilitat i temps de resultat ràpid. Aquesta fita ha estat possible gràcies al gran esforç realitzat durant la llarga incubació de la companyia, de nombroses persones a la unitat KTT de l’ICFO, així com als tallers de mecànica i electrònica.”

Pedro A. Martínez



Sixsenso va sorgir després de desenvolupar-se durant més de vuit anys al KTT Launchpad de l’ICFO. La seva tecnologia basada en la fotònica detecta la fluorescència emesa tant de manera natural com mitjançant tècniques d’etiquetatge induïdes pels microorganismes. Consta d’un sistema d’etiquetatge microfluídic i d’un sistema lector de fluorescència basats en làser, tots dos acoblats a un sistema concentrador de mostres interactiu, que modifica les aigües investigades i les converteix en un volum útil per a l’anàlisi del sistema. El dispositiu de Sixsenso complet està dissenyat per ser extremadament precís, portàtil, rendible i fàcil d’integrar dins d’un flux de processos o per a mesures in situ, amb un temps per obtenir els resultats d’un ordre de magnitud inferior als mètodes de test de referència (gold standard). Adequat per al compliment de la normativa d’aigües de bany, aigües portuàries i de llast, Sixsenso té també aplicabilitat directa en aigües residuals, aigües industrials, aigües dolces, control de qualitat de begudes i per a la detecció precoç de contaminació biològica per evitar brots.

Sixsenso va sorgir de la investigació del grup Optoelectrònica dirigit pel professor d'ICREA a l'ICFO, el Dr. Valerio Pruneri, membre fundador de l'empresa. Pedro Martínez va ajudar a desenvolupar aquesta tecnologia des de les seves primeres etapes com a enginyer d'investigació a l'ICFO i continuarà sent el CTO de Sixsenso. Adrian Parker, conseller delegat de Sixsenso, va col·laborar primer amb el desenvolupament de la tecnologia Sixsenso com a col·laborador de la indústria en projectes relacionats amb H2020 i s'uneix a l'equip de Sixsenso, aportant la seva experiència en sistemes de tractament d'aigua, així com en vendes i màrqueting en el sector de la indústria de l'aigua.

Relació d'spin-off creades anteriorment a l'any 2020



DROPLITE

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.



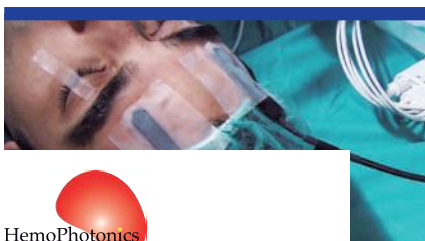
QUSIDE

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.



[L+] ProCareLight
Light and Laser Safety Solutions

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
Light-based medical technology

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 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
KEYSIGHT TECHNOLOGIES

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
Imagine Optic Spain S.L.

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.

3. 2. 2. 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.

37 Membres del programa CLP al 2020



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.



BARÇA INNOVATION HUB

Futbol Club Barcelona El Centre d'Innovació del Barça pretén ser el centre número 1 del món de coneixement i innovació del sector esportiu, amb la idea de crear valor tant pel Club com per a la societat en general. Aquest és el projecte que permetrà al Club innovar, generar, atreure, gestionar i compartir el coneixement tant propi com extern.



B. Braun a través de l'intercanvi de coneixements amb els seus clients, B. Braun ajuda a millorar els tractaments i procediments de treball als hospitals i consultes mèdiques i a augmentar la seguretat dels pacients, metges i infermeres. B. Braun és un dels principals proveïdors sanitaris del món.



Fundació Catalunya - La Pedrera és una organització sense ànim de lucre que té com a objectiu una resposta eficient i innovadora a les necessitats socials. El suport de La Fundació Catalunya - La Pedrera al camp de R & D & I engloba temes clau com la cerca de talent d'investigació i l'impuls a l'excel·lència als estudis de postgrau.



COMSA EMTE és el segon grup espanyol no cotitzat en el sector de les infraestructures, serveis, enginyeria i sistemes. El grup té presència a 14 països de 5 continents i dona feina a 9.000 persones.



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 finestra 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.



Keysight Technologies Inc. és l'empresa líder mundial de mesurament electrònic. Amb el seu llegat Hewlett-Packard i Agilent, Keysight proporciona solucions amb plataformes de classe mundial, programari i ciències de mesuraments consistents.



"**la Caixa**" a través del Programa EmprendedorXXI 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.



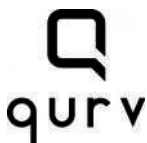
MONOCROM S.L. es va establir el 1993, amb el suport d'un equip d'experts en electrònica, mecànica i òptica, molt involucrats en tecnologia làser per desenvolupar i fabricar Mòduls de Díode Làser (LDM), que segueix sent la principal línia de productes de la companyia.



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.



Qurv desenvolupa tecnologies de sensors d'imatge d'ampli espectre i solucions integrades que permeten aplicacions de visió per computador millorades, atenent a les necessitats en expansió d'un nou món autònom i intel·ligent.



QuSide Technologies S.L. desenvolupa tecnologies quàntiques pels mons de la ciberseguretat i supercomputació. Exploitant 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.



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.



Sixsenso ofereix una tecnologia basada en la fotònica que detecta la fluorescència emesa tant de forma natural com mitjançant tècniques d'etiquetatge induïdes emeses pels microorganismes, per a l'anàlisi de l'aigua ambiental i industrial. El sistema complet permet la detecció precoç de la contaminació biològica per controlar la qualitat de l'aigua i aturar els brots.



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.



ZYMVOL BIOMODELING S.L. és una empresa biotecnològica amb seu a Barcelona, especialitzada en el disseny, desenvolupament i aplicació de programari de modelització molecular per al descobriment i optimització d'enzims.

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 2020.

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

11 Xarxes d'excel·lència

- LaserLab Europe
- CORBEL
- The European Research Infrastructure for Imaging
- Technologies in Biological and Biomedical Sciences (EuBI)
- ACTPHAST
- ImageInLifeSystems Microscopy Network of Excellence
- NanoPhotonics for Energy Efficiency Network of Excellence
- Network of Excellence PHOTONICS4LIFE
- Paediatric Innovation Hub (HIP)
- RIS3CAT – Clusters de tecnologies emergents

23 Convenis signats amb altres institucions

- Advanced Material Pandemic & Future Preparedness Taskforce
- Ajuntament de Barcelona
- Asociación Acondicionamiento Tarrasense (LEITAT)
- Asociación de Investigación Materials Physics Center-Centro de Física de Materiales (CSIC-UPV/EHU)
- Barcelona Supercomputing Center (BSC)
- Centre de Visió per Computador (CVC)
- Fomento del Trabajo Nacional (FOMENT)
- Fundació Eurecat
- Fundació Hospital Universitari Vall d'Hebron Institut de Recerca
- Fundació Privada i2Cat
- Fundació Privada Institut d'Investigació Oncològica de Vall d'Hebron
- Fundació Privada per a la Recerca i la Docència Sant Joan de Déu
- Fundació Privada Institut de Recerca del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
- Generalitat de Catalunya
- Hospital del Parc Taulí
- ICN2-Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia
- Institut de Recerca Germans Trias i Pujol
- Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer
- Petita i Mitjana Empresa de Catalunya (PIMEC)
- The University Court of the University of Edinburgh
- Universidad de Zaragoza
- Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
- University of Gdańsk

3t. 3. 2. Chair programs

- Fundació Catalunya – La Pedrera Ignacio Cirac
- AXA Research Fund Chair on Quantum Cryptography
- Corning Inc. Chair
- SPIE@ICFO Chair for Diversity in the Photonic Sciences

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, es detalla els principals programes duts a terme durant l'any 2020 (tenint en compte l'excepcionalitat de la situació):

1. SPIE@ICFO Chair Research Fellowships

El programa SPIE@ICFO Chair Research Fellowships ofereix l'oportunitat a estudiants de grau o màster, de dur a terme una estada de recerca o el treball final a l'ICFO, donant prioritat a aquells estudiants que procedeixen de països en vies de desenvolupament.

S'han atorgat un total de 2 beques en el marc d'aquest programa.

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

Enguany, s'ha celebrat la segona 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 segona edició hi ha hagut 2 guanyadores, elles són: la Mariona Colomer, que ha col·laborat en el Super-resolution Light Microscopy & Nanoscopy Lab i la Rebecca Hoffmann, que ha col·laborat en el grup de recerca Quantum Nano-Optoelectronics. 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 2020, un total de 32 estudiants, addicionals als programes SPIE@ICFO Chair Research Fellowships, i Maria Yzuel Fellowship Awards han pogut gaudir d'aquesta experiència a l'ICFO.

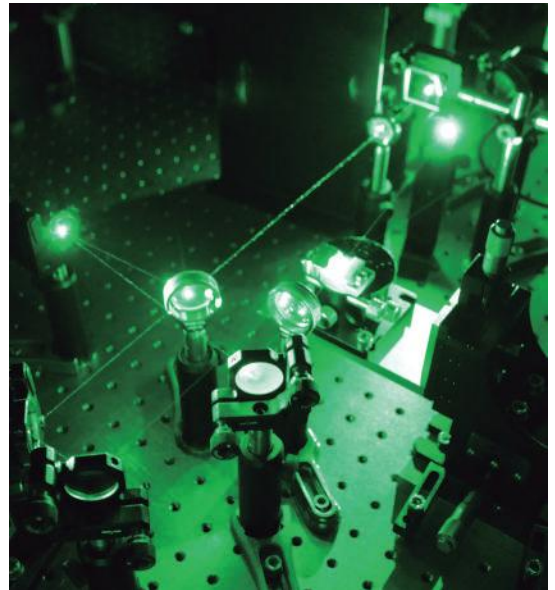
3. Master of Multidisciplinary Research in Experimental Sciences - BIST - UPF

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 o 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 Medical Optics i Quantum Optics Theory. D'altra banda, l'ICFO ha acollit 5 estudiants més que han vingut a desenvolupar el seu minor project, procedents d'altres centres de recerca BIST.

4. 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 2020 el seu projecte final en diversos grups d'investigació de l'ICFO.



5. ICFO-MIT Schools on the Frontiers of Light:

L'objectiu de les **ICFO-MIT Schools on the Frontiers of Light** és oferir a estudiants i a personal investigador jove de tot arreu una primera introducció a una àrea temàtica de recerca concreta, 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 i presentacions de pòsters. L'edició del 2020, "Emergent phenomena in Moiré materials" celebrada online del 6 al 17 de juliol, va comptar amb 20 persones experts en el camp com a ponents.

6. 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 2020, el programa comptava amb una mitjana de 170 estudiants de doctorat actius.

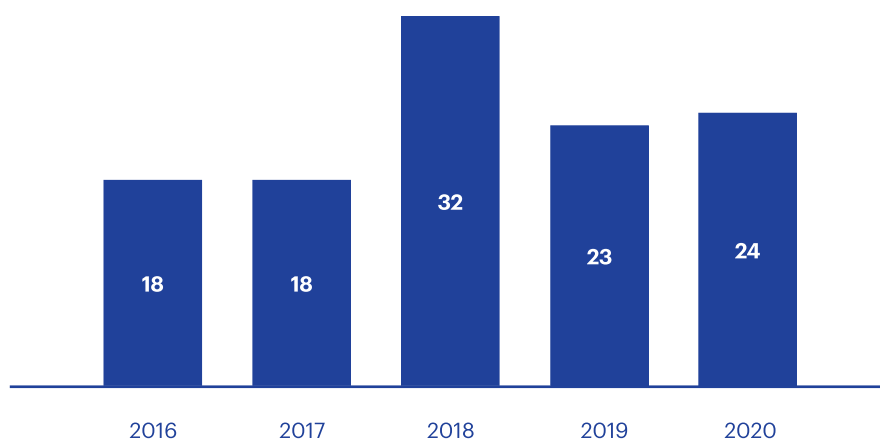


Durant el 2020,
24 estudiants
van defensar la seva
tesis a ICFO

Durant l'any 2020, es van incorporar 35 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:

- ENLIGHTEN, 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 de l'Agència Estatal de Investigació.
- INPhINIT "LaCaixa" Fellowship Programme.
- Ajuts predoctorals FI de l'AGAUR-Generalitat.
- ICFO CELLEX Fellowships.
- 'COFUND BIST PREDOCTORAL PROGRAMME-PREBIST' una acció Marie Skłodowska-Curie-COFUND del programa Horizon 2020 de la Unió Europea.

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



Tesis llegendes durant l'any 2020



NOM PHD
DANIEL SÁNCHEZ PEACHAM

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Jens Biegert

DATA DE DEFENSA
27.01.2020

TÍTOL TESI
Development of a High Intensity Mid-Ir OPCPA Pumped by a HO:YLF Amplifier



NOM PHD
CHRISTOS CHARALAMBOUS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
**Maciej Lewenstein
Miguel A. García-March**

DATA DE DEFENSA
31.01.2020

TÍTOL TESI
Quantum Brownian Motion in Bose-Einstein Condensates



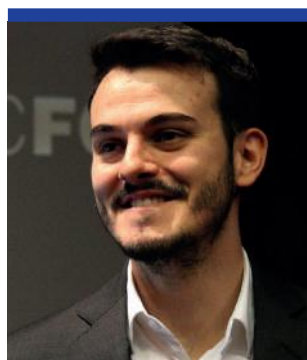
NOM PHD
SERGIO LUCIO DE BONIS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Adrian Bachtold

DATA DE DEFENSA
06.02.2020

TÍTOL TESI
Polaron Physics in Carbon Nanotube Electro-Mechanical Resonators



NOM PHD
JULIO SANZ SÁNCHEZ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Leticia Tarruell

DATA DE DEFENSA
10.02.2020

TÍTOL TESI
Two-component Bose-Einstein condensates with competing interactions



NOM PHD
SANDRA DE VEGA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Javier García de Abajo

DATA DE DEFENSA
17.02.2020

TÍTOL TESI
Interacciones plasmón-electrón en materiales de baja dimensionalidad



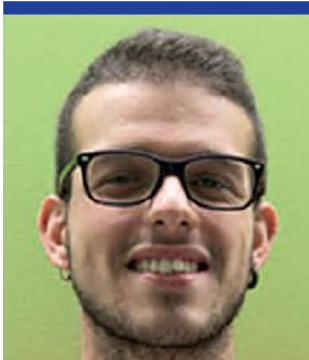
NOM PHD
ESTHER GELLINGS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Niek van Hulst

DATA DE DEFENSA
21.02.2020

TÍTOL TESI
Spectral Response of Individual Molecules and Nanoantennas with Two-Beam Excitation



NOM PHD
NICOLA DI PALO

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Jens Biegert

DATA DE DEFENSA
26.03.2020

TÍTOL TESI
Ultrafast carrier and structural dynamics in graphite detected via attosecond soft X-ray absorption spectroscopy



NOM PHD
ANGELO PIGA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
30.03.2020

TÍTOL TESI
Entanglement and Bell Correlations in Strongly Correlated Many-Body Quantum Systems



NOM PHD
PABLO GÓMEZ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Stefan Wieser, Pia Cosma

DATA DE DEFENSA
24.04.2020

TÍTOL TESI
Development and application of localization-based microscopy methods to study the structure and dynamics of chromatin through the process of cellular differentiation



NOM PHD
ANUJA PADHYE

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Majid Ebrahim Zadeh

DATA DE DEFENSA
04.06.2020

TÍTOL TESI
Novel continuous-wave infrared parametric sources and noise analysis of infrared upconversion detectors



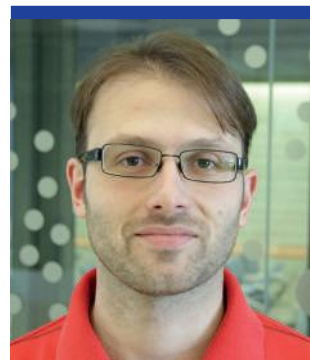
NOM PHD
VIKAS REMESH

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Niek van Hulst

DATA DE DEFENSA
08.06.2020

TÍTOL TESI
Spectral Phase Control of Nanoscale Nonlinear Optical Responses



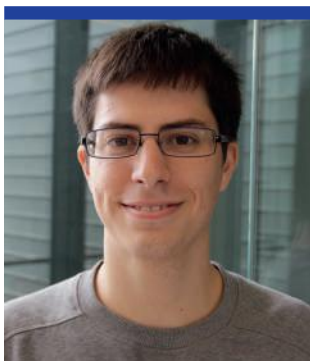
NOM PHD
DAVID ALCARAZ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Frank Koppens

DATA DE DEFENSA
23.06.2020

TÍTOL TESI
Study of Graphene Hybrid Heterostructures for Linear and Nonlinear Optics



NOM PHD
GERARD PLANES

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Romain Quidant

DATA DE DEFENSA
30.06.2020

TÍTOL TESI
Levitation and control of particles with internal degrees of freedom



NOM PHD
IRENE ALDA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Romain Quidant

DATA DE DEFENSA
09.07.2020

TÍTOL TESI
Levitodynamics on-a-chip: from planar Paul traps to near-field optical nanocavities



NOM PHD
EMANUELE TIRRITO

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
13.07.2020

TÍTOL TESI
Investigations of topological phases for quasi-1D systems



NOM PHD
ALBERT ALOY

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
16.07.2020

TÍTOL TESI
Exploring quantum many-body systems from an entanglement and nonlocality perspective



NOM PHD
MARIA SANZ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maria Garcia Parajo

DATA DE DEFENSA
27.07.2020

TÍTOL TESI
Nanoscale control of near-field interactions between single emitters and photonic antennas-on-probe



NOM PHD
JUAN MIGUEL PEREZ ROSAS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Valerio Pruneri

DATA DE DEFENSA
28.07.2020

TÍTOL TESI
Imaging Cytometry Technology for Environmental and Biomedical Applications



NOM PHD
ZAHRA RAISSI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
08.10.2020

TÍTOL TESI
**Quantum multipartite
entangled states, classical
and quantum error correction**



NOM PHD
IVAN BORDACCHINI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Romain Quidant

DATA DE DEFENSA
30.10.2020

TÍTOL TESI
**Discerning between thermal
and electronic effects in
plasmonenhanced organic
reactions**



NOM PHD
GORKA MUÑOZ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
09.11.2020

TÍTOL TESI
**Anomalous diffusion:
from life to machines**



NOM PHD
PAMINA WINKLER

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maria Garcia Parajo

DATA DE DEFENSA
27.11.2020

TÍTOL TESI
**Novel planar photonic
antennas to address the
dynamic nanoarchitecture of
biological membranes**



NOM PHD
BIPLOB NANDY

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Majid Ebrahim Zadeh

DATA DE DEFENSA
02.12.2020

TÍTOL TESI
**Development and study of
novel mid-infrared frequency
conversion sources**



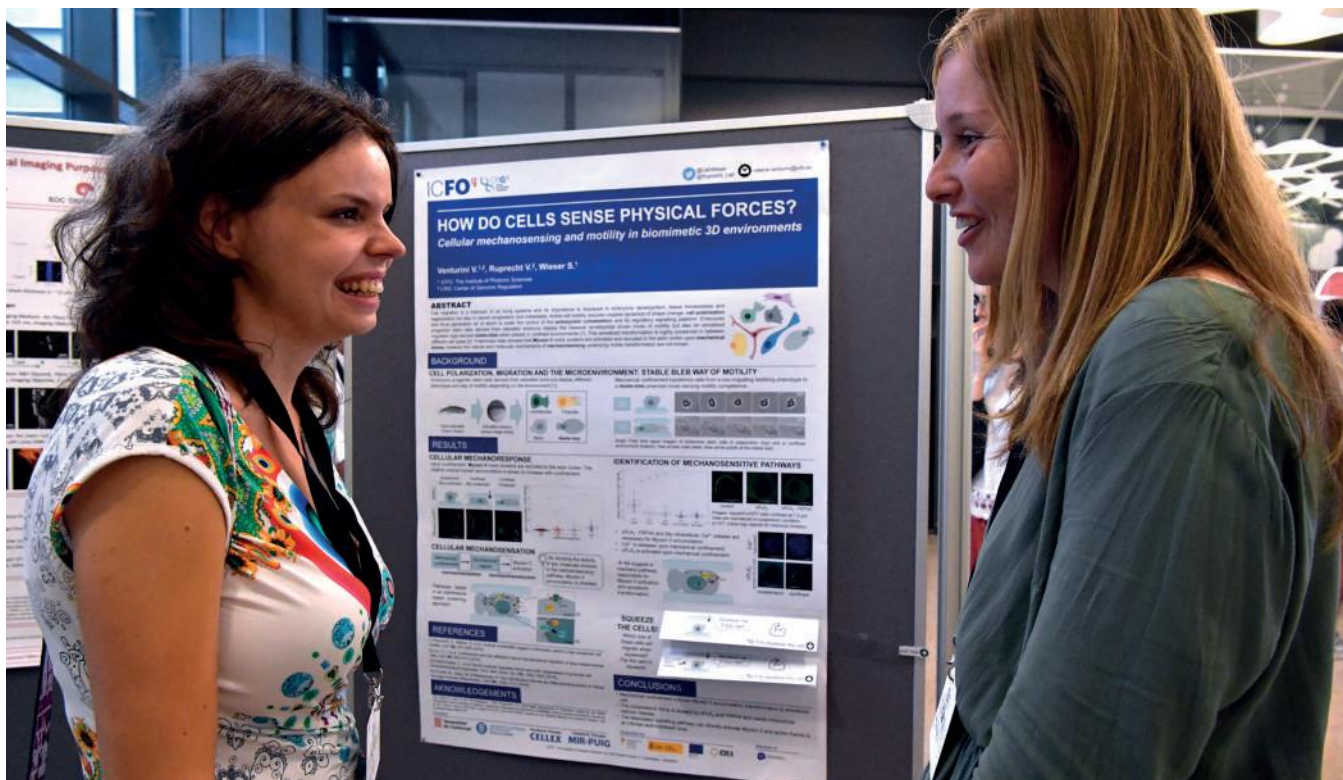
NOM PHD
DANIEL GONZÁLEZ CUADRA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
11.12.2020

TÍTOL TESI
**A cold-atom approach to
topological quantum matter
across the energy scale**



Reconeixements

Els guanyadors del Premi extraordinari de doctorat de l'ICFO per les tesis defensades durant el 2020 han estat:

En l'àmbit experimental a:

Dr. Luciana Vidas

In recognition of the exceptional thesis: The insulator-metal phase transition in VO₂ measured at nanometer length scales and femtosecond time scales.

Supervised by: Prof. Dr. Simon Wall

En l'àmbit teòric a:

Dr. Renwen Yu

In recognition of the exceptional thesis: Toward Next-Generation Nanophotonic Devices

Supervised by: ICREA Prof. at ICFO Dr. Javier García de Abajo

Cal destacar que 3 estudiants de doctorat de l'ICFO van rebre el 2020, el PremiExtraordinari de Doctorat de la UPC per tesis presentades durant el curs acadèmic2017/2018.

El guardó ha recaigut en:

Dr. Carlos Abellan

Supervised by: ICREA Prof. at ICFO Dr. Valerio Pruneri and ICREA Prof. at ICFO Dr. Morgan Mitchell

Dr. Ivan Supic

Supervised by: ICREA Prof. at ICFO Dr. Antonio Acín

Dr. Joanna Zielinska

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

8. ICFO+

El personal investigador en formació 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 2020:

	DATA	NOM	IMPARTIT	DIRIGIT
LECTURES	Gener-Març 2020 Octubre-Novembre 2020	ICFO Theory Lectures	ICFO Grups de Recerca Àmbit Teòric i Personal Investigador extern	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals
	Gener-Juny 2020	ICFO Bio Lectures	ICFO Grups de Recerca Àmbit Bio	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals
TUTORIALS	13, 14 i 15 de Maig 2020	LabVIEW Introductory Course	Unitat Tecnològica SLN ICFO	Estudiants de Doctorat de 1r i 2n any
SKILLS	2 i 3 de Novembre	Becoming a Scientific Writer: Putting 'Why' before 'How'	Gavin Lucas / The Paper Mill	Estudiants de Doctorat de 2n i 3r any
	14 Desembre	Research Integrity Workshop	Maruxa Martinez / UPF-PRBB	PhD Trainees
	14, 16 i 17 de Desembre	Initial PhD Retreat: Essential Transferrable Skills for Early Career Researchers	Gavin Lucas and Tobias Maier / The Paper Mill	Estudiants de Doctorat recentment incorporats
	21 Maig	Photonics for Society	Unitat KTT ICFO	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals
NEGOCI	2-13 Novembre	ICFO-ESADE: From Science to Business	ESADE	Estudiants de Doctorat de 3r i 4rt any
ALTRES	12 i 16 de Juny	MSCA Workshops	Halbert Research	Investigadors/es postdoctorals
	2 Setembre	La Caixa Junior Leader Workshop	Unitat Projects ICFO	Investigadors/es postdoctorals
	5 Juny, 16 i 17 de Setembre, 15 i 16 de Octubre	Resilience and Well-being Workshop	Victoria Conesa / On Balance	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals

9. CELLEX-ICFO-MPQ Postdoctoral Fellows

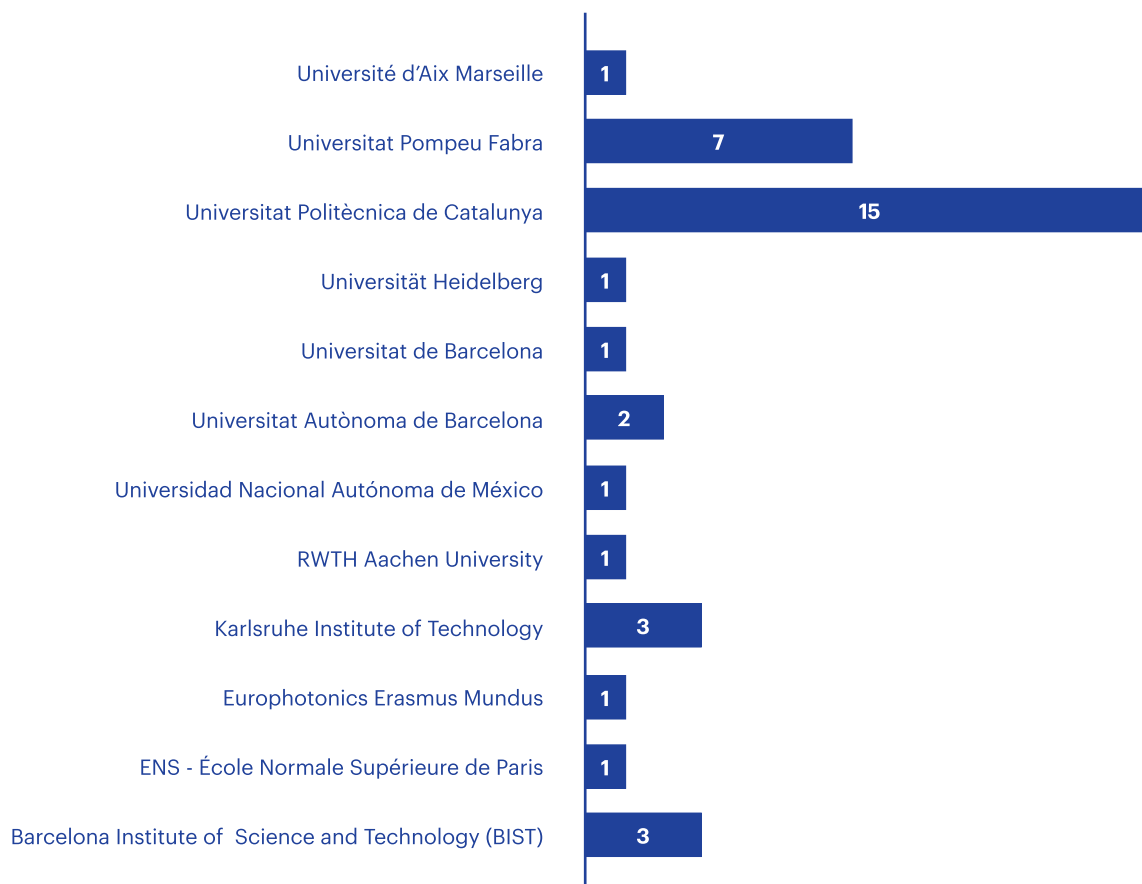
La Fundació CELLEX, ICFO i el Max-Planck-Institute for Quantum Optics (MPQ) es van unir l'any 2015 per establir una col·laboració de recerca estratègica sobre temes de recerca d'interès comú. El programa té com a objectiu oferir a personal investigador excepcional l'oportunitat d'unir-se a ambiciosos projectes de col·laboració entre l'ICFO i el MPQ, a l'avantguarda de la ciència i la tecnologia. L'any 2019 es van atorgar les últimes dues beques d'aquest programa i actualment les persones estan duent a terme els seus projectes de recerca.

10. Accions formatives BIST

En col·laboració amb tots els centres BIST-Barcelona Institute of Science and Technology, s'han organitzat, durant el 2020, diverses activitats formatives per al personal Investigador dels diversos centres. En concret:

- Leadership in Action course, held in March 2020 and opened to more than 40 Postdocs and Research Engineers from BIST Centers and were 8 ICFO Researchers attended.
- Leadership and Management Skills Course for Senior Researchers offered by HFP Consulting, held in November 2020, where 2 ICFO researchers attended.
- 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.

11. Convenis subscrits amb Universitat i Centres educatius per estades d'estudiants per fer pràctiques a l'ICFO



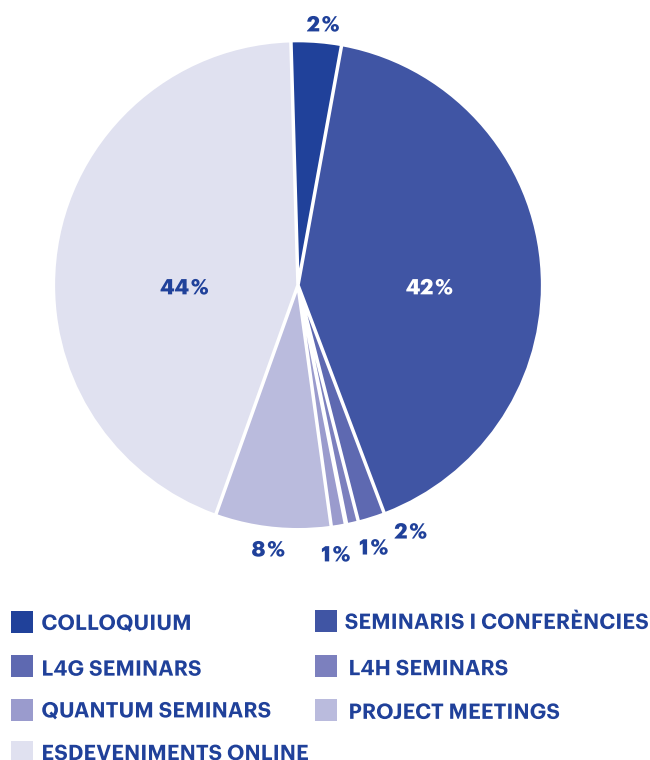
Esdeveniments i Comunicacions

05

5. 1. Actes científics

Durant l'any 2020 s'han realitzat diferents activitats científiques-acadèmiques.

ACTES CIENTÍFICS 2020	
Colloquium	5
Seminaris i conferències	90
L4G seminars	4
L4H seminars	1
Quantum Seminars	2
Project Meetings	18
Esdeveniments Online	96



Colloquium 5

TÍTOL	PONENT	DATA
Harnessing Quantum Light Science for Probing Quantum Materials	MARGARET MURMANE	31.01.2020
Engineering Coherent Defects in Diamond	NATHALIE DE LEON	11.02.2020
The Inclusive Research Environment	MARIEKE VAN DE BRINK	24.02.2020
European Particle Physics Strategy Update - How and Where to?	HALINA ABRAMOWICZ	04.09.2020
Atomically Thin Semiconductors: Probing Strongly Correlated Electrons Using Excitons	ATAC IMAMOGLU	04.12.2020

5. 2. Esdeveniments

5. 2. 1. Acadèmics

ICFO-Online. 6-17 Juliol 2020

ICFO-MIT SCHOOLS ON THE FRONTIERS OF LIGHT 2020: Online Symposium on “Emergent phenomena in Moiré materials”

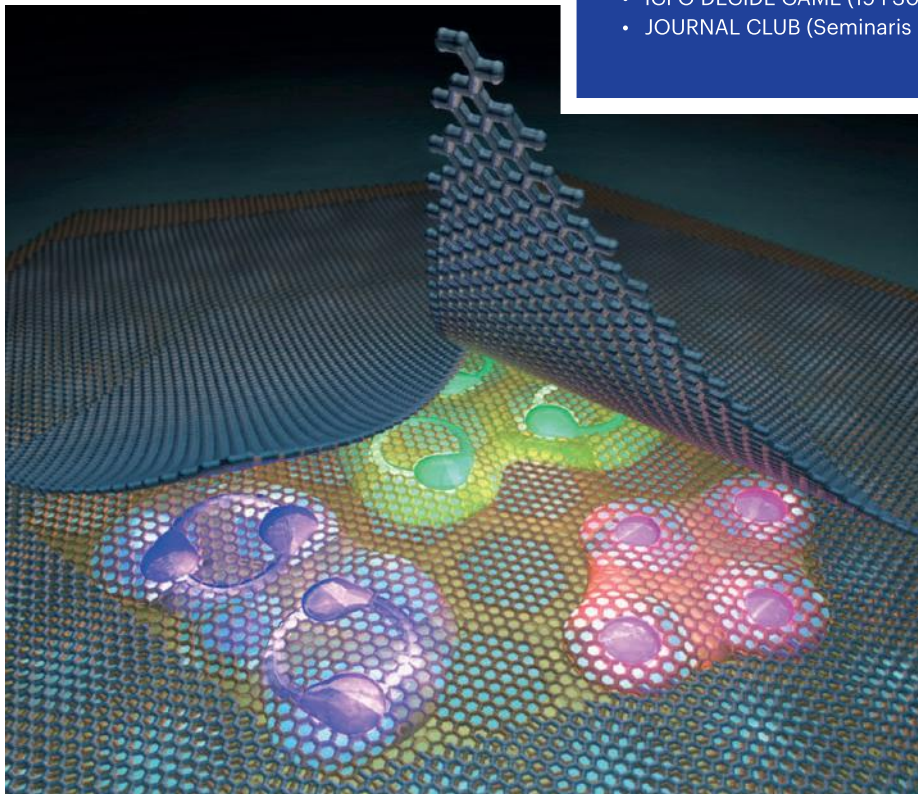
Aquest any, a causa de l'evolució de la situació del COVID-19, per primera vegada l'escola ICFO - MIT Schools on the Frontiers of Light s'ha fet online amb sessions repartides en dues setmanes, obertes a tots els assistents interessats.

Les sessions han reunit investigadors experimentals i teòrics destacats i han tractat l'òptica i l'electrònica de materials 2D retorçats: Twistronics, sistemes d'electrons correlacionats, Excitonics, aïllants Mott, Polaritonics, superconductivitat, magnetisme, topologia, etc.

L'esdeveniment en línia ha inclòs seminaris, taules rodones, sessions de temes candents i sessió de pòsters, on els estudiants han tingut l'oportunitat d'interactuar i presentar la seva recerca actual.

DURANT EL 2020 S'HAN REALTZAT DIVERSOS ESDEVENIMENTS ACADÈMICS

- VISITA MASTER EN FOTÒNICA (16 de Gener)
- COLD ATOMS ANNUAL MEETING (6 de Febrer)
- YOUNG PHOTONICS CONGRESS (21 d'Abril)
- ANDI SEMINAR SERIES (17/06 amb Ralf Mezler, 22/07 amb María García Parajo, 02/09 amb Maciej Lewenstein, 09/09 amb Gorka Muñoz, 14/10 amb Diego Krapf, 3/12 amb Artur Widera)
- ICFO-MIT SCHOOLS ON THE FRONTIERS OF LIGHT (6 al 17 Juliol)
- QUANTUM FUTURE ACADEMY WORKSHOP (24 de Juliol)
- BEYOND ICFO (23 de Setembre)
- BOJOS PER LA FÍSICA (3 d'Octubre)
- TECNOLOGIES QUANTIQUES EN 5 MIN (3 de Novembre)
- MINFLUX WORKSHOP (9 de Novembre)
- ICFO DECIDE GAME (19 i 30 de Novembre)
- JOURNAL CLUB (Seminaris setmanals)



5. 2. 2. Científics

ICFO-Castelldefels. 29 Gener 2020

CARLA KICK OFF MEETING

CARLA té com a objectiu augmentar el nombre d'estudiants i joves investigadors que cursen carreres en fotònica, fomentar la innovació i l'emprenedoria i potenciar la diversitat.

Coordinat per ICFO, CARLA és un projecte finançat per la Unió Europea, que desenvoluparà un programa de formació / educació en camps de fotònica per animar estudiants universitaris, estudiants de doctorat i postdoctorats joves de postgrau STEM (Science Technology Engineering & Mathematics) en fotònica. L'objectiu de CARLA és crear una eina rigorosa, provada i fàcilment reproduïble per donar suport al potencial de creixement, lideratge i innovació en fotònica a nivell europeu.

CARLA crea el seu programa treballant mà a mà amb tots els grups d'interès, inclosos la indústria, el món acadèmic, els empresaris, responsables polítics, experts en RRHH i formació, així com els estudiants universitaris i joves investigadors. La metodologia i l'escalabilitat s'avaluaran a través d'11 edicions de CARLA CAMPS a tot Europa, creant un manual complet per facilitar la replicació del model en diferents llocs, mantenint la seva essència, estil i excel·lència, i creant la marca CARLA d'una forma sòlida i robusta.

DURANT EL 2020 S'HAN REALTZAT I S'HA PARTICIPAT EN DIVERSOS ESDEVENIMENTS CIENTÍFICS

- CARLA KICK OFF MEETING (21 i 22 de Gener)
- KICK OFF MEETING AMPLITUDE (21 i 22 de Gener)
- SQUARE CONSORTIUM MEETING (17 Febrer)
- QUANTUM CAT MEETING (30 de Gener)
- CARLA PROJECT MEETING (28 de Maig i 8 de Juny)
- Q-MIC PROJECT MEETING (24 de Setembre)
- [DAALI] KICK OFF MEETING (6 d'Octubre)
- Q-MIC MEETING M24 (12 de Novembre)
- 2D-SIPC PROJECT MEETING (1 de Desembre)
- VASCOVID PROJECT MEETING (2 de Desembre)
- QIA MEETING (11 de Desembre)
- LESGO KICK OFF MEETING (12 de Desembre)
- EUROPEAN QUANTUM WEEK (QUANTUM FLAGSHIP) (2 al 6 de Novembre)
- USOQS Q-CLOCKS CC4C Workshop (5-8 d'Octubre)
- QTD 2020 CONFERENCE ON QUANTUM THERMODYNAMICS (19 al 23 d'Octubre)
- LUCA EVENT: Synergy of light & sound for disease screening and therapy monitoring & Panel Discussion (5 i 12 de Novembre)



5. 2. 3. Corporatius

ICFO-Castelldefels. 11 Febrer - 8 Març 2020

ICFOnians FOR WOMEN IN SCIENCE MONTH

El Dia Internacional de les Dones i les Noies de la Ciència (11 de febrer) i el Dia Internacional de les Dones (8 de març) són dos esdeveniments internacionals que han inspirat l'ICFO a dedicar un mes sencer (de l'11 de febrer al 8 de març) a les dones científiques amb activitats dissenyades per celebrar els èxits de les dones, així com examinar la realitat actual de les dones que fan carreres científiques. Respectant i promovent la diversitat de cultures, orígens, gènere, edat, antecedents professionals, orientacions sexuals, identitats i enfocaments als problemes, l'ICFO intenta conrear un entorn de treball que doni suport a l'avenç de desafiaments científics complexos a través de les contribucions dels nostra comunitat àmplia i inclusiva.

DURANT EL 2020 S'HAN REALTZAT DIVERSOS ESDEVENIMENTS CORPORATIUS

- WOMEN IN SCIENCE MONTH (11 Febrer al 08 Març)
- VISITA DEL CONSELLER DAMIÀ CALVET I REPRESENTANTS DE L'ACA (21 de Setembre)
- VISITA AL ESPAI ROQUÉ del Sr. FEDERICO MAYOR ZARAGOZA (12 de Febrer)



5. 2. 4. Socials

Andorra, Pals-Arinsal. 14-16 de Febrer 2020

SNOW EXPERIENCE 2020

L'escapada a la neu posa en marxa les activitats anual socials programades per l'ICFO, i té com a finalitat apropar la cultura i la identitat local als investigadors d'arreu del món que venen a fer recerca, a més de fer activitats lúdiques i d'oci en grup.

El 2020 s'ha escollit Andorra i les pistes de Pal-Arinsal per a gaudir d'una experiència a la neu.

Malauradament, poques setmanes després d'aquesta activitat, la pandèmia de la COVID-19 es va expandir a nivell mundial, així que va ser la primera i última activitat social presencial que vam poder organitzar a l'ICFO el 2020.

DURANT EL 2020 S'HAN REALTZAT DIVERSOS ESDEVENIMENTS SOCIALS

- SNOW ADVENTURE 2019 (14-16 de Febrer)
- ICONS QUIZZ GAME (8 de Març)



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**

La situació de pandèmia global ha afectat especialment les activitats d'outreach, que en general sempre havien estat fins aleshores presencials, tant si tenien lloc a l'ICFO com a fora de l'institut. L'equip d'outreach ha treballat per adaptar quan fos possible les activitats al món virtual, obtenint resultats prometedors que possibiliten el manteniment de formats digitals convivint amb activitats presencials en el futur.

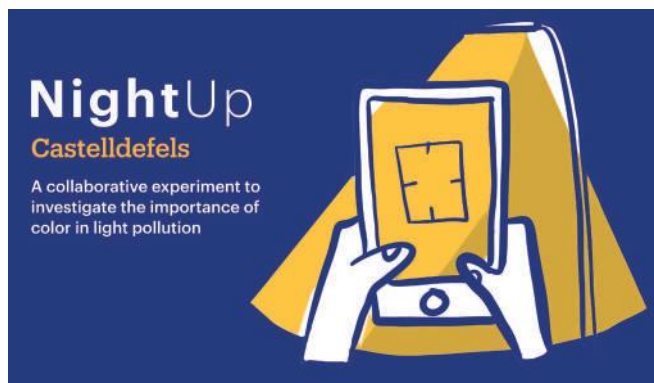
Destaquem a continuació algunes de les activitats que s'han dut a terme durant el 2020.

NightUp

29 Gener i 7 Febrer 2020

NightUp és un experiment de ciència ciutadana que ICFO ha organitzat com a pilot a Castelldefels amb l'objectiu de generar una eina que sigui útil per als científics i experts que investiguen la contaminació lumínica i que ha comptat amb el suport de BiblioLab de la Diputació de Barcelona.

Durant la prova pilot, s'ha creat una aplicació NightUp per participar en l'experiment de forma senzilla però el més controlada possible, i en col·laboració amb l'Ajuntament de Castelldefels i la Biblioteca de Castelldefels, s'han organitzat diverses activitats de divulgació aconseguint la participació de molts ciutadans que han generat centenars de dades per a l'experiment. Aquestes s'han analitzat en col·laboració amb un expert extern en contaminació lumínica per tal de confirmar la metodologia emprada. La contaminació lumínica és un problema que va molt més enllà de no poder veure les estrelles: canvis en els ecosistemes, malbaratament d'energia, efectes sobre la nostra salut, etc. Durant aquest pilot, ICFO ha confirmat la metodologia.



ICFO[®] Young Photonics Congress April 21, 2020



Young Photonics Congress

21 Abril 2020

El 2020 es va organitzar la cinquena edició del ja tradicional Young Photonics Congress que l'ICFO organitza amb el suport de la Fundació Catalunya-La Pedrera-Càtedra Cirac. Inicialment pensada per a ser presencial, es va haver de suspendre a poques setmanes de l'esdeveniment planejat. Es va fer una adaptació virtual que va contar amb la participació de 75 alumnes de tot Catalunya que varen presentar 12 dels 19 pòsters que s'havien rebut inicialment abans de suspendre l'esdeveniment presencial. L'autoria dels treballs presentats era de pràcticament paritat, essent el 48% dels autors noies. La diversitat dels participants també va quedar palesa amb la representació geogràfica; la participació va ser de 10 escoles de 6 comarques diferents.

Un any més, els projectes que es van presentar reflectien gran varietat temàtica, des de projectes sobre criptografia quàntica i experiments amb grafè, a projectes que integren ciència i art o centrats en robòtica, demostrant una vegada més la gran varietat d'aplicacions de la fòtonica.

Decide Games

19-24 Novembre 2020

El Decide Game, una adaptació del Play Decide, és l'activitat que ICFO ha creat ja en tres edicions diferents al voltant de les següent temàtiques; el canvi climàtic, la física i tecnologies quàntiques i un tercer al voltant de l'ICFO, com a substitut temporal a les visites guiades presencials i com a activitat virtual permanent en el futur complementant les visites guiades. Durant el 2020 s'han organitzat tres sessions online d'aquesta activitat en les que hi ha participat 89 alumnes de batxillerat en total.

L'ICFO Decide Game és una activitat interactiva per descobrir el món de l'ICFO i de la fotònica discutint en petits grups. Al llarg de l'activitat, els participants reben informació essencial per discutir sobre la fotònica i la importància de la ciència i de la recerca a la nostra vida, descobrir projectes de ciència puntera que s'estan desenvolupant a l'ICFO, i parlar amb els científics i científiques que hi treballen.



TECNOLOGIES QUÀNTIQUES EN 5 MINUTS

6 Novembre 2020

Dins el marc de la European Quantum Week de la Quantum Flagship en què ICFO és co-organitzadora, Outreach va crear un esdeveniment online per apropar el món de les tecnologies quàntiques als estudiants de 14 a 18 anys. Quatre científics i científiques disposaven de 5 minuts cadascun per explicar d'una manera atractiva i inspiradora perquè les tecnologies quàntiques han esdevingut tan importants. Després d'aquest temps, els estudiants van poder fer preguntes sobre ciència i les seves carreres.

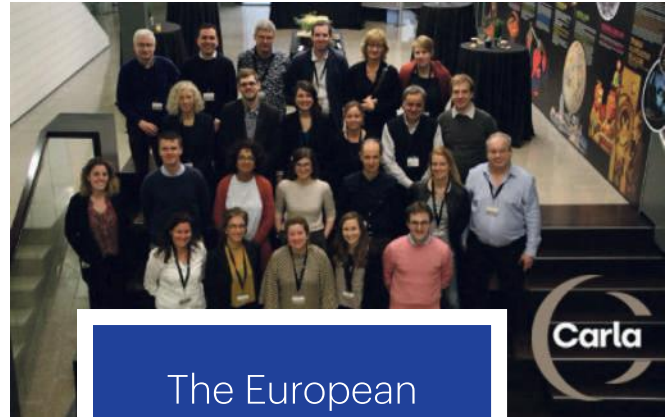
Aquest esdeveniment, creat i coordinat per l'ICFO, va comptar amb la col·laboració del CSIC i la Universitat de Saragossa. Més de 1300 estudiants es van connectar. Vista la bona acollida que ha tingut aquest model d'activitat, l'hem incorporat a la cartellera d'activitats permanents d'ICFO.

CARLA

21 Gener 2020

El 2020 s'ha iniciat un projecte de 3 anys coordinat per ICFO finançat per la UE en el marc H2020 que desenvoluparà un model per a campaments pan-europeus d'excel·lència sobre fotònica per encoratjar a estudiants universitaris i joves investigadors a seguir una carrera en fotònica.

Durant el 2020 s'ha treballat amb més de 80 representants de les comunitats acadèmica i industrial, estudiants i investigadors, emprenedors i experts en innovació a més d'experts en diversitat per dissenyar els CARLA camps. ICFO ha treballat per a adaptar el disseny a un format virtual, i organitzarà el pilot el febrer del 2021.



Incloem aquí un recull resumit de les activitats de divulgació que ICFO ha realitzat el 2020.

DATA	NOM	UBICACIÓ	No PARTICIPANTS
21.01.2020	Kick off CARLA	ICFO	23
28.01.2020	ICFO Visits	ICFO	40
29.01.2020	NightUp Kickoff	ICFO	110
05.02.2020	NEWSERA project	CosmoCaixa	30
07.02.2020	NightUp Kickoff	ICFO	58
04, 07, 12 i 20.02.2020	ICFO Visits	ICFO	165
16.03.2020	Mòduls mSTEAM	Virtual	70
21.04.2020	Young Photonics Congress	Virtual	75
28.05.2020	ACIERTAS Webinar	Virtual	15
28.05.2020	CARLA Students & Researchers WG	Virtual	24
05.06.2020	5 activitats de 10alamenos9	Virtual	643
08.06.2020	CARLA Diversity WG	Virtual	19
08.07.2020	Skype a scientist	Virtual	20
03.10.2020	Bojos per la física	Virtual	27

DATA	NOM	UBICACIÓ	No PARTICIPANTS
28.10.2020	Photonics Day - ICFO Decide Game	Virtual	30
06.11.2020	European Quantum Week	Virtual	1.300
19, 24 i 30.11.2020	ICFO Decide Game	Virtual	25, 32 i 32
27.11.2020	Matí de la Recerca	Escoles catalanes	40
27.11.2020	Nit de la Recerca	Virtual	50
26.11.2020	Charla sobre Quàntica	Virtual	50
Durant el 2020	Quantum Tour	Virtual	559
Durant el 2020	Suport a TR	ICFO/Virtual	42
Durant el 2020	Bell's Theorem: a drama in four acts	Virtual	1.327
Durant el 2020	Mirrors modules @CosmoCaixa	CosmoCaixa	13.000
Durant el 2020	Quantum module @CosmoCaixa	CosmoCaixa	Dades no disponibles

5. 3. 2. Reconeixements i premis

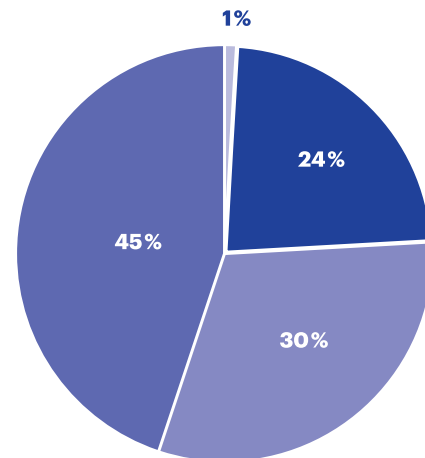
RECONEIXEMENTS I PREMIS 2020			
Data	Receptor	Premi	Institució
15.05.2020	ICFO	Manel Xifra	College of Technical and Industrial Engineers of Girona
21.07.2020	ICFO	Narcís Monturiol Plaque (For scientific and technological merit)	The Government of Catalonia
12.09.2020	Carlos Abellan	Premis Extraordinaris de Doctorat	Universitat Politècnica de Catalunya
12.09.2020	Joanna Zielinska	Premis Extraordinaris de Doctorat	Universitat Politècnica de Catalunya
14.09.2020	Ivan Supic	Premis Extraordinaris de Doctorat	Universitat Politècnica de Catalunya
20.11.2020	Maciej Lewenstein	Highly Cited Researcher	Web of Science
20.11.2020	Frank Koppens	Highly Cited Researcher	Web of Science
30.11.2020	Dolors Mateu	Economista d'empresa de l'any 2020	Col·legi d'Economistes de Catalunya
15.12.2020	Javier Argüello Luengo	GEFES RSEF 2020 Best Featured Article of the Year	Spanish Royal Physics Society
31.12.2020	Maria García-Parajo	EPS Emmy Noether Distinction	European Physical Society (EPS)

5. 3. 3. Impacte en els mitjans

MITJANS 2019

	Nombre
Mitjans escrits catalans	250
Mitjans escrits espanyols	467
Mitjans internacionals	320
Mitjans audiovisuals	2

Durant l'ant 2020, 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

CAT-COVID TRATAMIENTOS

El ICFO estudia el uso de luz infrarroja en las UCI en pacientes de COVID-19

• Barcelona, 21 dic. (EFE).- Un equipo del Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO) investiga la aplicación de los rayos infrarrojos a los pacientes de COVID-19 ingresados en las unidades de cuidados intensivos (UCI) para personalizar mejor su tratamiento. El proyecto VASCOVID, liderado por el profesor Turgut Durduran, ha comunicado que tiene como objetivo el desarrollo de un aparato portátil, no invasivo y asequible, para monitorizar en tiempo real el estado de salud microvascular de los pacientes.

Barcelona, 21 dic. (EFE).- Un equipo del Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO) investiga la aplicación de los rayos infrarrojos a los pacientes de COVID-19 ingresados en las unidades de cuidados intensivos (UCI) para personalizar mejor su tratamiento.

El proyecto VASCOVID, liderado por el profesor Turgut Durduran, ha comunicado que tiene como objetivo el desarrollo de un aparato portátil, no invasivo y asequible, para monitorizar en tiempo real el estado de salud microvascular de los pacientes de COVID-19 ingresados en las UCI.

Mediante dos tecnologías biofotónicas basadas en luz infrarroja cercana, se emite un rayo a través de la palma de la mano del paciente que al cruzarse con la sangre de los microvasos obtiene información sobre su flujo y oxigenación, algo que permitirá tratamientos más personalizados.

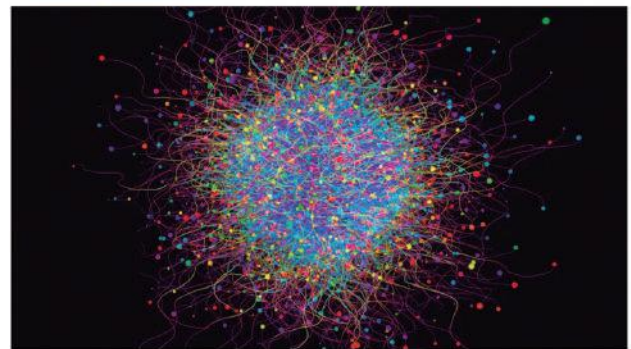
Durduran asegura que esta tecnología lleva aplicándose durante más de una década para la monitorización neurológica o la detección del cáncer y ahora se espera que este dispositivo tenga un gran impacto en el tratamiento de pacientes con COVID-19.

Con esta tecnología, será más fácil y seguro detectar pacientes con sepsis o síndromes de dificultad respiratoria, una de las consecuencias más letales entre los pacientes de COVID-19, ya que puede provocar la degeneración de los vasos sanguíneos, insuficiencia cardiovascular o incidentes cerebrovasculares. EFE.

LIVESCIENCE

Physicists entangle 15 trillion hot atoms

By Tim Childers - Live Science Contributor June 08, 2020



(Image credit: Shutterstock)

Physicists set a new record by linking together a hot soup of 15 trillion atoms in a bizarre phenomenon called quantum entanglement. The finding could be a major breakthrough for creating more accurate sensors to detect ripples in space-time called gravitational waves or even the elusive dark matter thought to pervade the universe.

Entanglement, a quantum phenomena Albert Einstein famously described as "spooky action at a distance," is a process in which two or more particles become linked and any action performed on one instantaneously affects the others regardless of how far apart they are. Entanglement lies at the heart of many emerging technologies, such as quantum computing and cryptography.

Entangled states are infamous for being fragile; their quantum links can be easily broken by the slightest internal vibration or interference from the outside world. For this reason, scientists attempt to reach the coldest temperatures possible in experiments to entangle jittery atoms; the lower the temperature, the less likely atoms are to bounce into each other and break their coherence. For the new study, researchers at the Institute of Photonic Science (ICFO) in Barcelona, Spain, took the opposite approach, heating atoms to millions of times hotter than a typical quantum experiment to see if entanglement could persist in a hot and chaotic environment.

Related: 18 times quantum particles blew our minds

"Entanglement is one of the most remarkable quantum technologies, but it is famously fragile," said Jia Kong, a visiting scientist at ICFO and lead author of the study. "Most entanglement-related quantum technology has to be applied in a low-temperature environment, such as a cold atomic system. This limits the application of entanglement states. [Whether or not] entanglement can survive in a hot and messy environment is an interesting question."

Patrons:



Amb el suport de:



Distincions:

CERCA Centre:

Membre de:



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

