

Memòria d'Activitats 2022



Patrons:



CERCA Centre:

Membre de:

Distincions:

Amb el suport de:



Índex

1. SOBRE L'ICFO	4
1.1. Estadístiques	5
1.2. Altres programes i iniciatives	8
1.3. Sostenibilitat	11
2. LA RECERCA	12
2.1. Publicacions	13
2.2. La Recerca	15
2.3. Facilitats	40
3. TRANSFERÈNCIA DE TECNOLOGIA	43
3.1. Descripció	44
3.2. Activitats de transferència de tecnologia	45
3.3. Networking o partnerships	52
4. FORMACIÓ	53
4.1. Descripció	54
4.2. PhD Program	55
4.3. Programa de formació Postdoctoral	63
4.4. Plus+	64
4.5. Escola Frontiers	66
4.6. Programes de Màster	67
4.7. Pràctiques d'estudiants de Grau i Màster	69
4.8. SPIE@ICFO Chair for Diversity in Photonic Sciences	70
4.9. Alumni Network	71
4.10. Convenis subscrits amb Universitat i Centres educatius per estades d'estudiants per fer pràctiques a l'ICFO	72
5. ESDEVENIMENTS I COMUNICACIONS	73
5.1. Actes científics	74
5.2. Esdeveniments	75
5.3. Divulgació i Relacions amb l'exterior	80

Sobre l'ICFO

01

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

70+ nationalities

70% international researchers

Les xifres a 31.12.2022

PERSONAL INVESTIGADOR

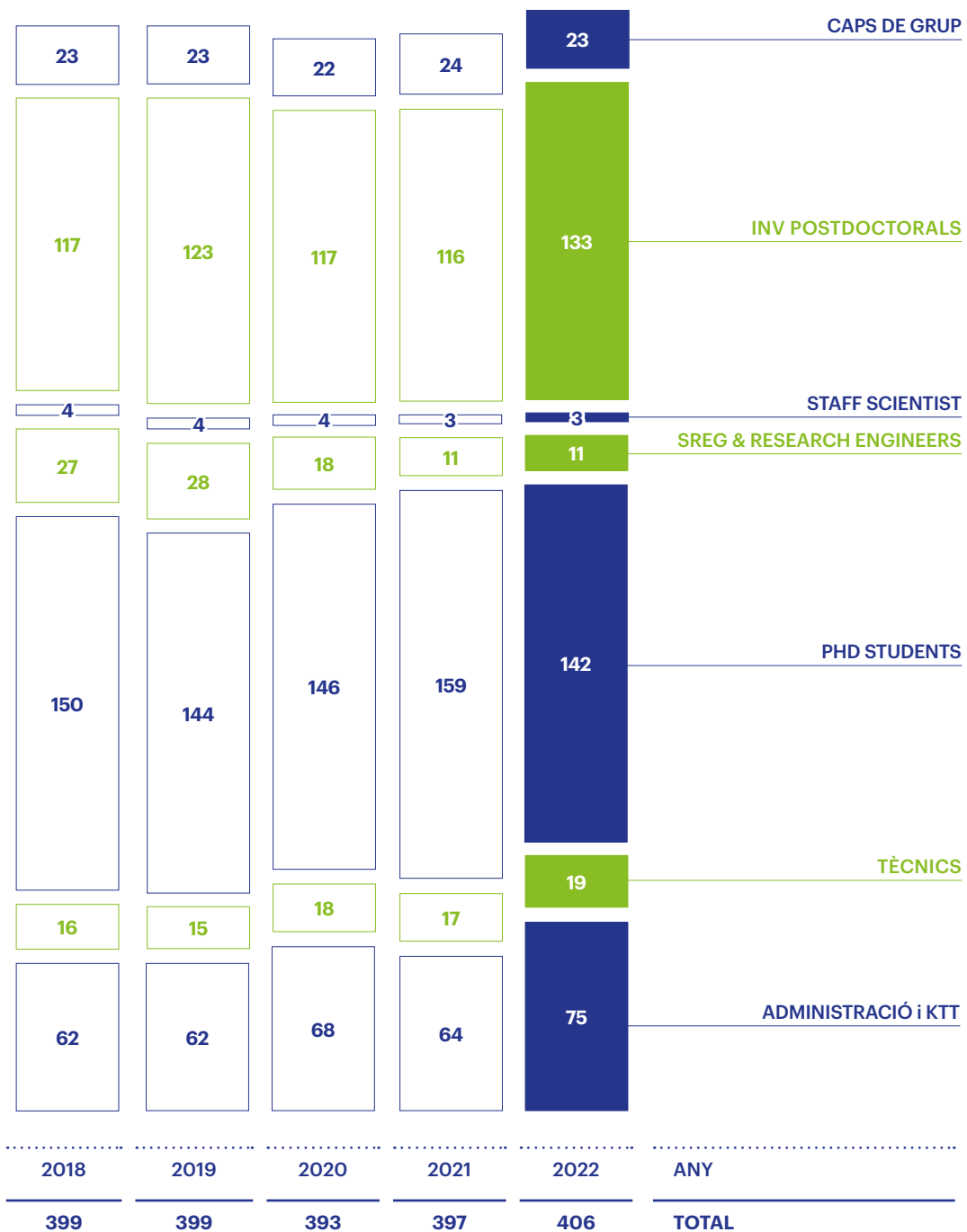
	NACIONALS	#M	#D	TOTAL	%M	%D
CAPS DE GRUP DE RECERCA	8	19	4	23	83	17
DISTINGUISHED INVITED PROFESSORS	0	4	0	4	100	0
STAFF SCIENTISTS	2	3	0	3	100	0
STAFF RESEARCH ENGINEERS	2	2	1	3	67	33
RESEARCH FELLOWS	3	9	2	11	82	18
POSTDOCTORAL RESEARCHERS	20	104	29	133	78	22
RESEARCH ENGINEERS	3	7	4	11	64	36
PHD STUDENTS	38	87	55	142	61	39
SUBTOTAL	76	235	95	331	71	29
UNDERGRADUATE AND POSTGRADUATE STUDENTS (Inclou SRF, exclou High School Students)	7	9	9	18	50	50
VISITING SCIENTISTS AND PHD STUDENTS	8	32	4	36	89	11
TOTAL	91	276	108	385	72	28

PERSONAL DE SUPORT A LA RECERCA

	NACIONALS	#M	#D	TOTAL	%M	%D
MANAGEMENT*	50	19	44	63	30	70
ENGINEERING	17	14	5	19	74	26
KTT	9	6	6	12	50	50
TOTAL	76	39	55	94	41	59
PERSONAL INVESTIGADORS + DE SUPORT A LA RECERCA	167	315	163	479	66	34

* Inclou HR&E, Academic Affairs, Events, Finances, Projects, Safety, General Services, Corporate Communications, Facilities, IT i Manager

A continuació s'exposa l'evolució del personal a 31 de desembre de 2022 en comparació amb altres anys anteriors tenint en compte els grups laborals, sense comptar estudiants undergraduate/postgraduate.



ICFONIANS



+2,000

ICFOnians since its founding in 2002

+70



Different nationalities at ICFO

+450



ICFOnians at ICFO

+260



PhD theses defended

+40



International research awards

RESEARCH EXCELLENCE



44

ERC Grants:

- 12 - Starting Grants
- 7 - Consolidator Grants
- 12 - Advanced Grants
- 13 - PoCs

+95



European Projects (2007 - 2022)

+80



Marie Skłodowska-Curie Actions (2007 - 2022)

+3,600

ICFO authored papers to date



KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY TRANSFER



11



Spin-off companies launched

+4



Future Spin-offs currently in incubation in Launchpad

+100



Patent families

+40



Current projects with industrial partners

+35

Members of CLP program



1. 2. Altres programes i iniciatives

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

Durant el 2022 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 Ciencia e Innovación. A continuació es llisten les principals accions realitzades en aquest marc:

- La comissió de "Diversity and Inclusion" continua operant regularment amb unes obligacions i responsabilitats assignades centrades en qüestions generals de diversitat i inclusió i particularment també en qüestions de gènere.
- A principis del 2022 es publica el nou Pla d'Igualtat de l'ICFO.
- Existència d'un protocol sobre l'assetjament sexual i per raó de gènere.
- Equilibri de gènere en els diversos comissions establerts a l'ICFO.
- Existència del 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, facilita l'accés a sala de lactància a totes les dones que al·leten els seus nadons, permetent així continuar fent-ho després del seu retorn al treball.
- En el marc del programa "To The Mothers of Science" impulsat pel Barcelona Institute of Science and Technology (BIST), la Dr. Mónica Marro del grup SLN de l'ICFO va ser guardonada amb una *BIST Mother on Science grant*, una beca que dona suport a les dones científiques en la seva transició cap a una *leadership position*.
- A cada planta de l'edifici de l'ICFO hi ha habilitat un "All-user restroom", amb la finalitat de seguir treballant perquè l'ICFO sigui un lloc inclusiu en matèria de diversitat de gènere.
- 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.
- En el marc del "FOCUS on CULTURAL DIVERSITY", entre abril i juny de 2022, s'ofereix a la comunitat ICFO participar en:
 - El workshop: "Cross-cultural working: understanding diversity for enhanced performance in the workplace".
 - El *Language Exchange program*. Cada dues setmanes, es celebra una trobada informal a la cafeteria de l'ICFO, on ICFOians interessats podran conversar amb altres ICFOians que estan aprenent un idioma o bé amb parlants nadius voluntaris.
- Participació en el programa "Science By Women" de "La Fundació Dones per Àfrica", amb l'estada de:
 - La Dra. Anissa Aoun. És Doctora en Química per la Faculty of Sciences of Tunis / FST), Tunísia . La seva posició actual és Permanent Associate Professor-Researcher al Laboratory of Water, Membrane and Environmental Technologies (LEMBE), del Research Center and Water Technologies (CERTe), Borj Cedria Technopark. Del 17 de juny 2022 al 16 de desembre de 2022 va col·laborar en el grup de recerca Optoelectronics dirigit pel professor ICREA Prof. Dr. Valerio Pruneri.
 - La Dra. Lydia Bouchara. És Doctora en 'Theoretical Physics' per la University of Béjaïa, Algèria. De l'11 de gener de 2022 al 08 de juliol del 2022 va col·laborar en el grup de recerca de 'Quantum Optics Theory' dirigit pel professor ICREA, Prof. Dr. Maciej Lewenstein.
 - La Dra. Eman Helmy Ahmed Abdel Monaim. És Doctora en Química en una 'Joint Supervision' entre Ain Shams University, Egipte i la Siegen University, Alemanya. Del 06 de juliol de 2022 al 31 de desembre del 2022 va col·laborar en el grup de recerca 'CO₂ Mitigation Accelerated by Photons' dirigit pel Prof. Dr. F. Pelayo Garcia de Arquer.
 - La Dra. Seham Kamal Mohamed Abdelaal. És Doctora en Física per la 'Faculty of Science' del Cairo University, Egipte. La seva posició actual és Lecturer, Researcher al Physics Department de la Faculty of Science de la Cairo University. Del 20 de juny al 01 de novembre, 2022 va col·laborar en el grup de recerca 'Functional Optoelectronic Nanomaterials' dirigit pel Professor ICREA Prof. Dr. Gerasimos Konstantatos. Va fer una primera estada al setembre/octubre 2021.
- 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. 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

- 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:
 - Coincidint amb la celebració del dia Internacional de la Dona i la Nena en la Ciència, l'ICFO va organitzar una sessió especial de "Fotònica en 5 minuts" en la que un grup de dones especialistes en fotònica van explicar en xerrades flaix a més de 750 estudiants de secundària d'arreu de Catalunya així com de fora del territori els seus temes de recerca a l'ICFO. Aquesta activitat té com a objectiu trencar els motlles dels estereotips científics, donar visibilitat a referents científics femenins i a inspirar les noves generacions en la importància i l'impacte de la fotònica.
 - Una segona activitat en que l'ICFO ha participat en celebració de l'onze de febrer és la de les 100tífiques, organitzada pel BIST i la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI), i en la qual un grup d'ICFOnianes han donat xerrades sobre la seva recerca i la el dia a dia de la seva feina de forma virtual, inspirant les generacions més joves.
 - Totes les activitats organitzades compten sempre amb la presència d'ICFOnianes volent així normalitzar i donar visibilitat al rol de les dones científiques i investigadores.
 - En el 2022 vàrem fer el llançament del programa Sigues una ICFOniana Tot un Dia, dirigit a dones estudiants universitàries en carreres i STEM *Be an ICFOnian*.
 - Programa d'activitats "2022 ICFOnians for Women in Science Month": El Dia Internacional de les Dones i les Nenes en 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:
- **8 de febrer 2022:** Participació de la comunitat científica d'ICFO en la wikimarató organitzada per la Barcelona Biomedical Research Park (PRBB) i amb el propòsit d'editar temes científics de la wikipedia amb perspectiva femenina.
 - **14 de febrer de 2022:** Inauguració del "2022 ICFOnians for Women in Science Month" i col·loqui a càrrec de la Prof Tanya Monro.
 - **25 de febrer de 2022:** taula rodona per tractar aspectes relacionats amb "parenthood in academia". Activitat promoguda per ICONS.
 - **08 i 09 de març de 2022:** S'ofereix a tota la comunitat ICFO la possibilitat de participar en el workshop "Empowering Women in the Workplace - A workshop for women and men". L'objectiu d'aquest taller és que les participants adquireixin una major confiança en si mateixes i en les seves pròpies capacitats i una major confiança a l'hora de posicionar-se en el seu equip i en d'altres cercles professionals.



*Be an ICFOnian
for a day*



- Via l'ICFO Bulletin es convida a tota la comunitat ICFO a fer lectura de l'article "Advancing equity, diversity, and inclusion: a how-to guide" d'en Rowan M. Thomson i publicat al Physics Today.
- Des del 2020 ICFO lidera el grup de treball *Equity, Inclusion and Diversity*, el qual és la continuació del grup treball de *Gender Equality* creat el 2018, a càrrec de les polítiques per a la promoció de la diversitat i inclusió de la comunitat quàntica a Europa dins la iniciativa Quantum Flagship. Durant el 2022 ha estat definint en coordinació amb el *Strategic Advisory Board* (comitè estratègic de la Quantum Flagship) mesures per a incrementar la inclusió i diversitat d'aquesta gran iniciativa al voltant de les tecnologies quàntiques i que ha donat lloc un document estratègic que s'ha presentat a la Comissió Europea.
- Seguint a nivell europeu, durant el 2022 s'ha seguit duent a terme 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. Durant el 2022, apart dels 11 CARLA camps que s'han organitzat a nivell Europeu, seguint criteris estrictes d'inclusió i diversitat, ICFO ha creat la guia "Empowering Gender Diversity", and la que recull una sèrie de recomanacions per a la planificació i execució d'esdeveniments inclusius i diversos.
- Reconeixent el repte que suposa incrementar la diversitat en els camps Deep Tech, ICFO ha creat un nou programa anomenat Sigues una ICFOniana Tot Un Dia i que s'ha llançat el 2022. Aquest programa, dirigit exclusivament a dones estudiants universitàries en qualsevol disciplina STEM, busca apropar-les al món de la investigació puntera sobre tot trencant estereotips sobre el perfil de les persones que hi treballen.

1. 2. 2. Sensibilització envers la discapacitat

Durant el 2022, ICFO ha continuat treballant 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 2022 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.

1. 3. Sostenibilitat

1. 3. 1. Accions en Recerca Sostenible

L'entitat ha adoptat les mesures oportunes en relació amb la protecció i millora del medi ambient i la minimització, en el seu cas, de l'impacte ambiental, complint amb la corresponent normativa vigent. En concret, durant l'any 2022 s'han portat a terme les següents accions en matèria de sostenibilitat:

- S'ha impulsat la recollida selectiva del plàstic net dels residus que es generen al laboratori de Biologia. Aquest material inclou ampolles, caixes de plàstic, tubs, bosses... que no han estat en contacte amb material biològic ni agents químics i que, d'altra manera, acaben en el circuit de gestió de plàstics on generalment no poden ser reciclats. L'ICFO ha donat part del material recollit durant 2022 al projecte **Plàstic Preciós Barcelona** (<https://www.plasticpreciosbcn.org/>), entitat que organitza tallers de conscienciació i reciclatge, així com produeix tot tipus de productes amb residu plàstic, des de objectes de merchandising a mobiliari 100% sostenible. Plàstic Preciós Barcelona ha utilitzat el material de plàstic donat per ICFO (principalment residus de polipropilè PP) per a desenvolupar les seves accions. També s'ha fet una donació de 50 pots de plàstic per al projecte "Paraules Boniques" dels alumnes de 1er de Primària de l'Institut Escola Gavà Mar, de Gavà.
- Des del BIST- Sustainable Research Working Group, ICFO ha participat en les reunions periòdiques del grup de treball, des d'on s'han compartit les accions portades a terme als diferents centres BIST per a una recerca més sostenible i s'han proposat actes i esdeveniments per fomentar la sostenibilitat en la recerca. El grup de treball ha acabat de preparar el BIST **Sustainable Research Handbook**, un guia de bones pràctiques per a una recerca més sostenible (properament disponible per a tots els centres BIST). Aquest grup de treball s'ha integrat també a la xarxa **Sustainable Research Barcelona** (SuReBcn), un grup en creixement que engloba centres de recerca i institucions de Barcelona i àrea metropolitana, amb objectius comuns per fer més sostenible l'activitat científica.

1. 3. 2. Accions Institucionals de Sostenibilitat

La sostenibilitat a l'ICFO s'ha desenvolupat en tres àmbits:

1. ESTALVI ENERGÈTIC:

- S'han implementat sistemes de control en la gestió del clima per tal de minimitzar el consum energètic en relació amb l'acondicionament de les zones comuns i l'aportació de l'aire primari de renovació. En concret, s'ha fixat una "banda morta" de funcionament entre la temperatura mínima recomanada a l'hivern (19°C) i la màxima a l'estiu (27°C), de manera que mentre les condicions de l'aportació de l'aire exterior, sense tractament tèrmic però sí a nivell de filtració, estigui dintre d'aquesta banda, no es fa cap despesa a nivell energètic en el seu condicionament.

- Establiment de nous horaris de funcionament en les bombes de recirculació d'aigua calenta i freda, prioritant l'estalvi energètic per sobre de la fiabilitat mecànica (ara s'han implementat horaris que impliquen l'arrencada i aturada diària d'algunes bombes).
- Implementació de nous valors de setpoint de temperatura i oficines i espais comuns, d'acord amb les recomanacions governamentals.
- Substitució de l'enllumenat d'incandescència per enllumenat led: en zones comuns, sales i galeries tècniques i laboratoris.
- Adaptació del manteniment de la instal·lació de producció de fred d'acord amb l'època de més demanda: en els mesos "calorosos" (ho considerem a partir de que la capacitat de producció de fred arriba al 30%) es netegen setmanalment les bateries de condensació per afavorir l'intercanvi tèrmic i disminuir la despesa energètica.
- Reforç en el manteniment de filtres de climatització pel que fa a l'aspiració d'aire exterior i recuperador energètic.
- Seguiment setmanal de les temperatures de laboratoris, per tal de detectar qualsevol desviació en el funcionament regular de l'AC que impliqui un augment de la despesa energètica inconsistent.
- Manteniment propi i extern de la instal·lació de plaques fotovoltaïques per augmentar la seva eficiència i monitorització de la producció per detectar desviaments.
- Canvi amb freqüències determinades de filtres de climatitzadors de laboratoris, oficines i climatitzadors comuns per tal d'optimitzar el seu rendiment.

2. TRACTAMENT DE RESIDUS

- Gestió de residus a través d'empreses gestora externa abastint: materials electrònics, metalls, filtres, dissolvents, residus químics, bateries, tòners, biològics, viruta metàl·lica i olis.
- Fomentar la classificació de residus (plàstics, paper, rebuig) amb paperers compartimentalitzades amb aquest objectiu. Projecte en desenvolupament.
- Tractament específic de fosses sèptiques.
- Ús dels serveis externs de reciclatge: cartró i bateries per part del Campus; mobles i fustes per part del servei municipal de Castelldefels.

3. ACCIÓ SOCIAL:

- Contractació de centres especials de treball pels serveis de front desk i neteja.

La Ricerca

02

2. 1. Publicacions

A continuació es mostren en una taula el nombre i qualitat de les publicacions dels anys 2020, 2021 i 2022.

	2020		2021		2022	
	TA	% Q1	TA	% Q1	TOTAL	% Q1
Articles Originals	250	80	237	83	238	60
Reviews	8	88	11	81	8	50
Editorials	3	67	6	66	2	0

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

20 Articles representatius

LES 10 PUBLICACIONS DEL 2022 MÉS CITADES

1. Cold atoms meet lattice gauge theory

Aidelsburger, M.; Barbiero, L.; Bermudez, A.; Chanda, T.; **Dauphin, A.**; **Gonzalez-Cuadra, D.**; Grzybowski, P. R.; Hands, S.; Jendrzejewski, F.; Junemann, J.; **Piga, A.**; **Lewenstein, M.** et al.
Philosophical Transactions of the Royal Society a-Mathematical Physical and Engineering Sciences **380**, 2216 (2022)

2. Quantum critical behaviour in magic-angle twisted bilayer graphene

Jaoui, A.; Das, I.; Di Battista, G.; Diez-Merida, J.; Lu, X.; Watanabe, K.; Taniguchi, T.; Ishizuka, H.; Levitov, L.; **Efetov, D. K.**
Nature Physics **18**, 633-638 (2022)

3. SU(2)-in-SU(1,1) Nested Interferometer for High Sensitivity, Loss-Tolerant Quantum Metrology

Du, W.; Kong, J.; Bao, G.; Yang, P.; Jia, J.; Ming, S.; Yuan, C.-H.; Chen, J. F.; Ou, Z. Y.; **Mitchell, M. W.**
Physical Review Letters **128**, 033601 (2022)

4. Testing Real Quantum Theory in an Optical Quantum Network

Li, Z.-D.; Mao, Y.-L.; Weilenmann, M.; Tavakoli, A.; Chen, H.; Feng, L.; Yang, S.-J.; **Renou, M.-O.**; Trillo, D.; Le, T. P.; **Acín, A.** et al.
Physical Review Letters **128**, 040402 (2022)

5. Electronic defects in metal oxide photocatalysts

Pastor, E.; Sachs, M.; Selim, S.; Durrant, J. R.; Bakulin, A. A.; Walsh, A.
Nature Reviews Materials **7**, 503-521 (2022)

6. Bell nonlocality in networks

Tavakoli, A.; Pozas-Kerstjens, A.; Luo, M.-X.; **Renou, M.-O.**
Reports on Progress in Physics **85**, 056001 (2022)

7. Geometric Optimization of Nonequilibrium Adiabatic Thermal Machines and Implementation in a Qubit System

Terren Alonso, P.; **Abiuso, P.**; **Perarnau-Llobet, M.**; Arrachea, L.
Prx Quantum **3**, 010326 (2022)

8. Observation of Edge Solitons in Topological Trimer Arrays

Kartashov, Y. V.; Arkhipova, A. A.; Zhuravitskii, S. A.; Skryabin, N. N.; Dyakonov, I. V.; Kalinkin, A. A.; Kulik, S. P.; Kompanets, V. O.; Chekalin, S. V.; **Torner, L.**; et al.
Physical Review Letters **128**, 093901 (2022)

9. Cation disorder engineering yields AgBiS₂ nanocrystals with enhanced optical absorption for efficient ultrathin solar cells

Wang, Y.; Kavanagh, S. R.; **Burgues-Ceballos, I.**; Walsh, A.; Scanlon, D.; **Konstantatos, G.**
Nature Photonics **16**, 235 (2022)

10. The Interconnected Mechanisms of Oxidative Stress and Neuroinflammation in Epilepsy

Parsons, A. L. M.; **Bucknor, E. M. V.**; **Castroflorio, E.**; **Soares, T. R.**; **Oliver, P. L.**; **Rial, D.**
Antioxidants **11**, 157 (2022)



10 ARTICLES PUBLICATS DURANT EL 2022 DESTACATS

- 1. Realizing a 1D topological gauge theory in an optically dressed BEC**
 Frolian, A.; Chisholm, C. S.; Neri, E.; Cabrera, C. R.; Ramos, R.; Celi, A.; Tarruell, L.
 Nature 608, 293-297 (2022)
- 2. Chern mosaic and Berry-curvature magnetism in magic-angle graphene**
 Grover, S.; Bocarsly, M.; Uri, A.; Stepanov, P.; Di Battista, G.; Roy, I.; Xiao, J.; Meltzer, A. Y.; Myasoedov, Y.; Pareek, K.; Efetov, D.K. et al.
 Nature Physics 18, 885 (2022)
- 3. Doping-driven topological polaritons in graphene/alpha-MoO₃ heterostructures**
 Hu, H.; Chen, N.; Teng, H.; Yu, R.; Qu, Y.; Sun, J.; Xue, M.; Hu, D.; Wu, B.; Li, C.; Garcia de Abajo, F. J. et al.
 Nature Nanotechnology 17, 940 (2022)
- 4. Quantum critical behaviour in magic-angle twisted bilayer graphene**
 Jaoui, A.; Das, I.; Di Battista, G.; Diez-Merida, J.; Lu, X.; Watanabe, K.; Taniguchi, T.; Ishizuka, H.; Levitov, L.; Efetov, D. K.
 Nature Physics 18, 633-638 (2022)
- 5. Ultrafast X-ray imaging of the light-induced phase transition in VO₂**
 Johnson, A. S.; Perez-Salinas, D.; Siddiqui, K. M.; Kim, S.; Choi, S.; Volckaert, K.; Majchrzak, P. E.; Ulstrup, S.; Agarwal, N.; Hallman, K.; et al.
 Nature Physics [Online DOI: 10.1038/s41567-023-01949-0] (2022)
- 6. Extended Bose-Hubbard model with dipolar excitons**
 Lagoin, C.; Bhattacharya, U.; Grass, T.; Chhajlany, R. W.; Salamon, T.; Baldwin, K.; Pfeiffer, L.; Lewenstein, M.; Holzmann, M.; Dubin, F.
 Nature Nanotechnology 16, 1195 (2021) Nature 609, 7927 (2022)
- 7. Thermopower probes electronic flat bands**
 Stepanov, P.
 Nature Physics 18, 617 (2022)
- 8. Flavour-selective localization in interacting lattice fermions**
 Tusi, D.; Franchi, L.; Livi, L. F.; Baumann, K.; Orenes, D. B.; Del Re, L.; Barfknecht, R. E.; Zhou, T. W.; Inguscio, M.; Cappellini, G.; et al.
 Nature Physics 18, 1201 (2022)
- 9. Cation disorder engineering yields AgBiS₂ nanocrystals with enhanced optical absorption for efficient ultrathin solar cells**
 Wang, Y.; Kavanagh, S. R.; Burgues-Ceballos, I.; Walsh, A.; Scanlon, D.; Konstantatos, G.
 Nature Photonics 16, 235 (2022)
- 10. Tunable and giant valley-selective Hall effect in gapped bilayer graphene**
 Yin, J.; Tan, C.; Barcons-Ruiz, D.; Torre, I.; Watanabe, K.; Taniguchi, T.; Song, J. C. W.; Hone, J.; Koppens, F. H. L.
 Science 375, 1398 (2022)

2. 2. La Recerca

2. 2. 1. Descripció

El personal de recerca de l'ICFO s'organitza en grups liderats per un Cap de Grup. L'ICFO es troba en fase d'expansió, i al 2022 ha arribat a acollir més de 400 investigadors, repartits en 23 grups de recerca (a 31.12.2022), 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, diagnòstic 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.

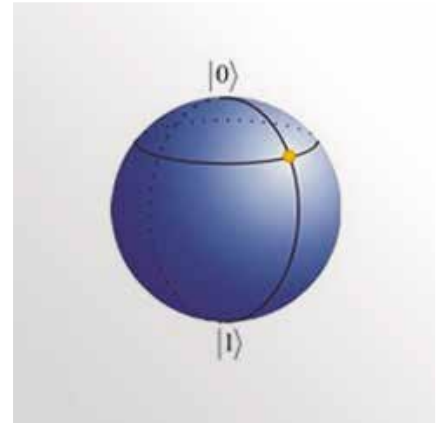
Els esforços d'investigació se centren en projectes de frontera. A ple rendiment, l'ICFO donarà resposta a les necessitats d'investigació i de formació de tecnòlegs en el camp de la fotònica, així com d'aplicació industrial i de promoció d'empreses de base tecnològica. Amb aquest objectiu l'ICFO col·labora 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. **Testing real quantum theory in an optical quantum network**
Z.-D. Li, Y.-L. Mao, M. Weilenmann, Armin Tavakoli, Hu Chen, L. Feng, S.-J. Yang, M.-O. Renou, D. Trillo, T. P. Le, N. Gisin, A. Acín, M. Navascués, Z. Wang, J. Fan;
Phys. Rev. Lett. **128**, 040402 (2022)
2. **Bath-induced correlations enhance thermometry precision at low temperatures**
G. Planella, M. F. B. Cenni, A. Acín, M. Mehboudi;
Phys. Rev. Lett. **128**, 040502 (2022)
3. **Experimental Verification of the Work Fluctuation-Dissipation Relation for Information-to-Work Conversion**
D. Barker, M. Scandi, S. Lehmann, C. Thelander, K. A. Dick, M. Perarnau-Llobet, V. F. Maisi;
Phys. Rev. Lett. **128**, 040602 (2022)
4. **Nonlocality for Generic Networks**
M.-O. Renou and S. Beigi;
Phys. Rev. Lett. **128**, 060401 (2022)
5. **Tuning Long-Range Fermion-Mediated Interactions in Cold-Atom Quantum Simulators**
J. Argüello-Luengo, A. González-Tudela, D. González-Cuadra;
Phys. Rev. Lett. **129**, 083401 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Antonio Acín

RESEARCH ENGINEER

Erik Recio Armengol

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Stefan Bäuml
Dr. Federico Centrone
Dr. Dario de Santis
Dr. Hippolyte Dourdent
Dr. Donato Farina
Dr. Máté Farkas
Dr. Rotem Liss
Dr. Gaël Massé
Dr. Marcio Taddei
Dr. Artur Niezgodá
Dr. Enky Oudot
Dr. Marc-Oliver Renou
Dr. Jacopo Surace
Dr. Victoria J. Wright
Dr. Raja Yehia
Dr. Leonardo Zambrano

DOCTORANDS

Cristian Boghiu
Marina F. B. Cenni
Fionnuala Curran
Luke Mortimer
Carlos Pascual
Javier Rivera Dean
Matteo Scandi
María Juandó

VISITANTS

Owidiusz Makuta
Pedro Cruz
Luca Mariani

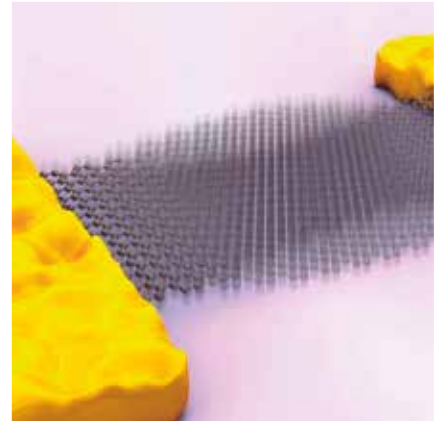
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
ADVANCED QUANTUM TECHNOLOGIES	1
COMMUNICATIONS PHYSICS	1
COMPTES EENDUS PHYSIQUE	1
IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY	2
JOURNAL OF PHYSICS A: MATHEMATICAL AND THEORETICAL	1
JOURNAL OF PHYSICS COMMUNICATIONS	1
NATURE COMMUNICATIONS	1
NPJ QUANTUM INFORMATION	1
PHYSICAL REVIEW B	1
PHYSICAL REVIEW D	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	5
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	6
PRX QUANTUM	3
QUANTUM	4
REPORTS ON PROGRESS IN PHYSICS	1
THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL D	1
TOTAL GENERAL	35

2. Quantum NanoMechanics

Prof. Dr. Adrian Bachtold

El grup se centra en la investigació mesoscòpica tant del transport quàntic d'electrons com de resonadors mecànics. Exploreu 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 resonadors 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. **Nanomechanical resonators: toward atomic scale**
B. Xu, [et al];
ACS Nano **16**, 15545-15585 (2022)
2. **Novel nanotube multiquantum dot devices**
R. Tormo-Queralt, C. B. Møller, D. A. Czaplewski, G. Gruber, M. Cagetti, S. Forstner, N. Urgell-Ollé, J. A. Sanchez-Naranjo, C. Samanta, C. S. Miller, A. Bachtold;
Nano Lett., **22**, 21, 8541-8549 (2022)
3. **Mesoscopic physics of nanomechanical systems**
Bachtold, J. Moser, M. I. Dykman;
Rev. Mod. Phys. **94**, 045005 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Adrian Bachtold

RESEARCH ENGINEER

Dr. Sergio Lucio de Bonis

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Gernot Gruber
Dr. Christoffer Moller
Dr. Parmeshwar Prasad
Dr. Victor Román Rodríguez
Dr. Chandan Samanta
Dr. Stefan Frostner

DOCTORANDS

Marta Cagetti
Rajashree Haldankar
Dilan Israel Pérez Paredes
Roger Tormo Queralt
Bianca Turini
Himanshu Dev

ESTUDIANTS

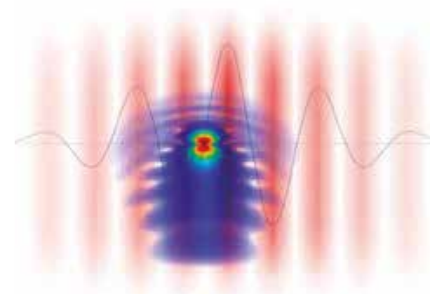
Elsa Vázquez Rodríguez
Dilan Pérez Paredes

PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
ACS NANO	1
NANO LETTERS	1
REVIEWS OF MODERN PHYSICS	1
TOTAL GENERAL	3

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 ultrarràpida 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 ultrarràpida, 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. **Few-femtosecond resolved imaging of laser-driven nanoplasma expansion**
C. Peltz, [et al] ;
New J. Phys. **24**, 043024 (2022)
2. **Laser-induced electron diffraction in the over-the-barrier-ionization regime**
B. Belsa, K. M. Ziemas, A. Sanchez, K. Chirvi, X. Liu, S. Gräfe, J. Biegert;
Phys. Rev. A **106**, 043105 (2022)
3. **High-harmonic spectroscopy of quantum phase transitions in a high- T_c superconductor**
J. Alcalà, U. Bhattacharya, J. Biegert, M. Ciappina, U. Elu, T. Graß,
P. T. Grochowski, M. Lewenstein, A. Palau, T. P. H. Sidiropoulos, T. Steinle,
I. Tyulnev;
Proc. Natl. Acad. Sci. **119**, (2022)
4. **Analiza termiczna dwuwymiarowych matryc laserów VCSEL**
R.P. Sarzała, J. Poborska ;
Przeład Elektrotechniczny, **98**, 9, 166-169 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Jens Biegert

DOCTORANDS

Ying-Hao Chien

Jie Meng

Julita Poborska

Hung-Wei Sun

Igor Tyulnev

PERSONAL

INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Katharina Chirvi

Dr. Xinyao Liu

Dr. Sen Mou

Dr. Lenard Vamos

Dr. Jinxing Xue

PUBLICACIONS DEL 2022

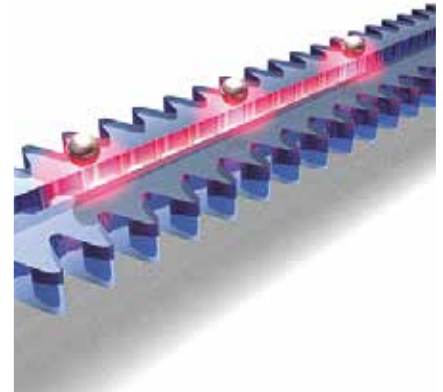
Revista	Total
NEW JOURNAL OF PHYSICS	1
PHYSICAL REVIEW A	
PNAS	1
PRZEGLAD ELEKTROTECHNICZNY	1
TOTAL GENERAL	4

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. **Engineering the radiative dynamics of thermalized excitons with metal interfaces**
G. H Chen, D.Z Li, A. Butcher, A. A. High, D. E. Chang;
New J. Phys. **24**, 023015 (2022)
2. **Exotic interactions mediated by a non-Hermitian photonic bath**
F. Roccati, S. Lorenzo, G. Calajó, G. M. Palma, A. Carollo, F. Ciccarello;
Optica **9**, 5, 565-571 (2022)
3. **Emergence of solitons from many-body photon bound states in quantum nonlinear media**
G. Calajó, D. E. Chang;
Phys. Rev. Research **4**, 023026 (2022)
4. **Controlling atom-photon bound states in an array of josephson-junction resonators**
Marco Scigliuzzo, [et al];
Phys. Rev. **12**, 3, 031036 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Darrick Chang

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Daniel Hümmel

Dr. Charlie-Ray Mann

DOCTORANDS

Francesco Andreoli

Daniel Goncalves

Teresa Karanikolaou

Lukas Wangler

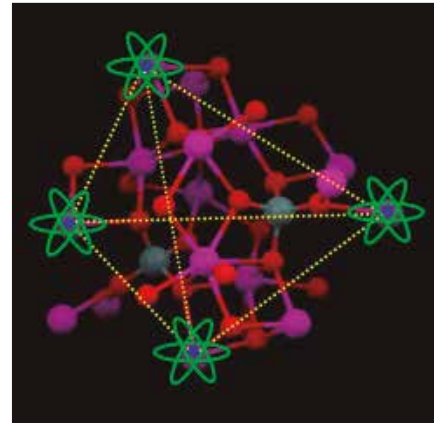
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	3
OPTICA	1
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	1
PHYSICAL REVIEW X	1
TOTAL GENERAL	7

5. 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 importants 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. **Unconditionally secure digital signatures implemented**
Y. Pelet, [et al];
New Journal of Physics, **24**, 9, 093038 (2022)
2. **Raman storage of quasideterministic single photons generated by rydberg collective excitations in a low-noise quantum memory**
L. Heller, J. Lowinski, K. Theophilo, A. Padrón-Brito, H. de Riedmatten;
Phys. Rev. Applied **18**, 024036 (2022)
3. **Scalable authentication and optimal flooding in a quantum network**
N. R. Solomons, [et al];
PRX Quantum **3**, 020311 (2022)
4. **Multimode capacity of atomic-frequency comb quantum memories**
Ortu, [et al];
Quantum Science and Technology, **7**, 3, 035024 (2022)
5. **Storage and analysis of light-matter entanglement in a fiber-integrated system**
J. V. Rakonjac, G. Corrielli, D. Lago-Rivera, A. Seri, M. Mazzer, S. Grandi, R. Osellame, H. de Riedmatten;
Sci. Adv. **8**, eabn3919 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Hugues de Riedmatten

DOCTORANDS

Eduardo Beattie

Stefano Duranti

Leo Feldmann

Jonathan Hänni

Lukas Heller

Jan Lowinski

Susana Plascencia

Jelena Rakonjac

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Félicien Appas

Dr. Samuele Grandi Maria

Dr. Felix Hoffet

Dr. Darío Lago Rivera

Dr. Markus Teller

Dr. Sören Wengerowsky

PUBLICACIONS DEL 2022

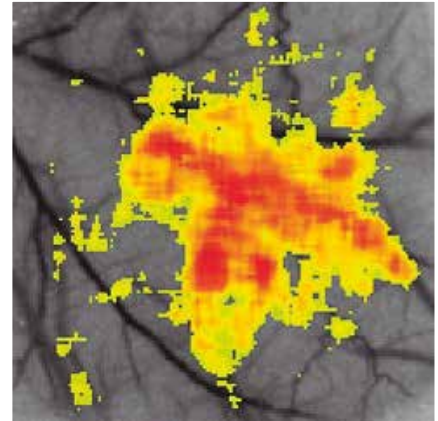
Revista	Total
NEW JOURNAL OF PHYSICS	1
PHYSICAL REVIEW APPLIED	1
PRX QUANTUM	1
QUANTUM SCIENCE AND TECHNOLOGY SCIENCE	1
ADVANCES	1
TOTAL GENERAL	5

6. 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 fotònica 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. **Somatosensory prediction in the premature neonate brain**
V. Dumont, M. Giovannella, D. Zuba, R. Clouard, T. Durduran, B. Guillois, N. Roche-Labarbe;
Dev. Cogn. Neurosci. **57**, 101148 (2022)
2. **Dual-task related frontal cerebral blood flow changes in older adults with mild cognitive impairment: a functional diffuse correlation spectroscopy study**
C. Udina, S. Avtzi, M. Mota-Foix, A. L. Rosso, J. Ars, L. K. Frisk, C. Gregori-Pla, T. Durduran, M. Inzitari Front; Aging Neurosci. **14**, 1-16 (2022)
3. **Transcranial optical monitoring for detecting intracranial pressure alterations in children with benign external hydrocephalus: a proof-of-concept study**
F. Maruccia, S. Tagliabue, J. B. Fischer, M. Kacprzak, S. Pérez-Hoyos, K. Rosas, I. Delgado Álvarez, J. Sahuquillo, T. Durduran, M. A. Poca; Neurophoton. **9**, 045005 (2022)
4. **Optical imaging and spectroscopy for the study of the human brain: status report**
H. Ayaz, [et al]; Neurophoton. **9**, S24001 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Turgut Durduran

RESEARCH ENGINEERS

Umut Karadeniz

Daniel Senciales

PERSONAL

INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Anurag Behera

Dr. Osman Melih Can

Dr. Lorenzo Cortese

Dr. Nishigandha Patil

Dr. Andrés Quiroga

Dr. Susanna Tagliabue

Dr. Manish Verma

Dr. Clara Vilches Caubet

Dr. Marta Zanoletti

Dr. Muhammad Atif Yaqub

Dr. Fen Zhang

DOCTORANTS

Stella Avtzi

Faruk Beslija

Sumana Chetia

Carolina Fajardo Vega

Pablo Fernández Esteberena

Ibtissam Ghailan Tribak

Lisa Kobayashi Frisk

Jacqueline Martínez García

Veronika Parfentyeva

ESTUDIANTS

Alexia Montesinos Jori

PUBLICACIONS DEL 2022

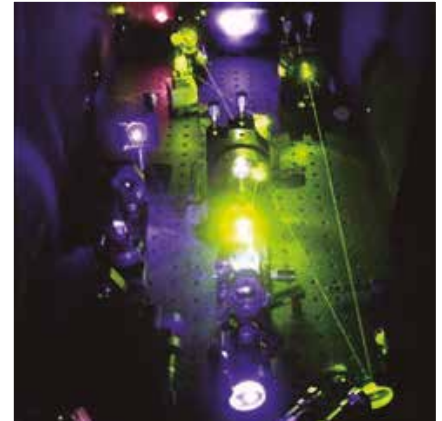
Revista	Total
AUTISM RESEARCH	1
DEVELOPMENTAL COGNITIVE NEUROSCIENCE	1
FRONTIERS IN AGING NEUROSCIENCE	1
IEEE PHOTONICS JOURNAL	2
INFANT BEHAVIOR AND DEVELOPMENT	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF NEURAL SYSTEMS	1
JOURNAL OF BIOMEDICAL OPTICS	5
NEUROPHOTONICS	1
TOTAL GENERAL	9

7. Optical Parametric Oscillators

Prof. Dr. Majid Ebrahim-Zadeh

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

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



TEMÀTICA DE RECERCA

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

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Tunable, high-power, high-order optical vortex beam generation in the mid-infrared**
Varun Sharma, S. Chaitanya Kumar, G. K. Samanta, M. Ebrahim-Zadeh;
Opt. Express **30**, 1195 (2022)
2. **Sampling parallel SOA-MZIs configuration for all-optical simultaneous frequency down-conversion**
H. Termos, A. Mansour;
Photonics, **9**, 10, 745 (2022)
3. **Yb-fiber-pumped high-average-power picosecond optical parametric oscillator tunable across 1.3–1.5 μm**
B. Nandy, S. Chaitanya Kumar, M. Ebrahim-Zadeh;
Opt. Express **30**, 16340 (2022)
4. **Imaging inspired characterization of single photons carrying orbital angular momentum**
V. Kumar, V. Sharma, S. Singh, S. Chaitanya Kumar, A. Forbes,
M. Ebrahim-Zadeh, G. K. Samanta;
AVS Quantum Sci. **4**, 015001 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Majid Ebrahim-Zadeh

VISITANTS

Dr. Chaitanya Kumar Suddapalli

PERSONAL

INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Alfredo Sánchez

Dr. Sukeert

Dr. Hassan Termos

PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
OPTICS EXPRESS	1
PHOTONICS	1
OPTICS EXPRESS	1
AVS QUANTUM SCIENCE	1
IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN QUANTUM ELECTRONICS	1
TOTAL GENERAL	5

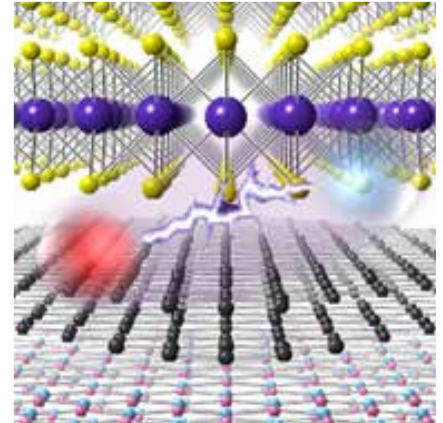
8. Low-Dimensional Quantum Materials

Prof. Dr. Dmitri K. Efetov

Grup tancat a data de 31 de Juliol 2022

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 empenen per produir nous tipus de dispositius híbrids per a aplicacions de detecció quàntica.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Nanophotonics
- Quantum Optics

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.07.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Dmitri K. Efetov

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Shuoying Yang

DOCTORANDS

Ipsita Das

Di Battista Giorgio

Jaime Díez Mérida

Andrés Díez

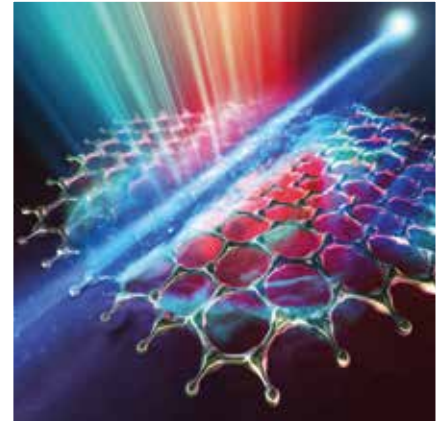
Roop Kumar Mech

Rafael Luque Merino

9. Nanophotonics Theory

Prof. Dr. Javier Garcia de Abajo

El nostre grup se centra en l'estudi de la resposta òptica dels materials nanoestructurats, així com en la interacció d'aquests materials amb electrons lliures en el microscòpia electrònica. Desenvolupem teoria per explicar i revelar nous fenòmens físics associats a la interacció de la llum i els electrons amb les excitacions òptiques que tenen com a principi àtoms, molècules i nanoestructures. En particular, investiguem els plasmons i els polaritons òptics, en general, en nanoestructures 3D i materials 2D, com ara el grafè i els metalls de cristall atòmicament prim, així com el seu acoblament en àtoms i molècules. Desenvolupem teoria per interpretar i ampliar l'espectroscòpia basada en el microscopi electrònic, especialment en el concurs d'interaccions llum-electró-matèria ultraràpida en el context del camp emergent de la microscòpia electrònica ultraràpida. També ens interessa explorar fenòmens quàntics i fenòmens clàssics exòtics que impliquen la resposta òptica de nanoestructures, com ara la fricció quàntica en el buit, els modes òptics col·lectius en el grafè i els plasmons moleculars. La nostra investigació té un caràcter fonamental, perquè investiguem fenòmens radicalment nous associats a les interaccions assenyalades, però també té un interès aplicat, tal com es mostra en moltes de les nostres publicacions en què explorem mètodes disruptius per a la detecció ultrasensible, caracterització de molècules individuals, gestió de la calor, ultraràpid. imatges espectrals amb resolució sub-fs/sub-meV/sub-nm, etc.



TEMÀTICA DE RECERCA

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

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Sub-nanometer mapping of strain-induced band structure variations in planar nanowire core-shell heterostructures**
S. Martí-Sánchez, [et al];
Nat. Commun. **13**, 4089 (2022)
2. **Active control of micrometer plasmon propagation in suspended graphene**
Hai Hu, [et al];
Nat. Commun. **13**, 1465 (2022)
3. **Optical control of high-harmonic generation at the atomic thickness**
Y. Wang, [et al];
Nano Lett., **22**, 8455-8462 (2022)
4. **Optical manipulation of matter waves**
K. Akbari, V. Di Giulio, F.J.G. de Abajo;
Sci. Adv. **8**, eabq2659 (2022)
5. **Role of symmetry breaking in observing strong molecule-cavity coupling using dielectric microspheres**
B. Vasista, E. J. C. Dias, F. J. r García de Abajo, W. L. Barnes;
Nano Lett. **22**, 6737-6743 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Javier Garcia de Abajo

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Eduardo Dias

Dr. P. André D. Gonçalves

Dr. Fadil Iyikanat

Dr. Álvaro Rodríguez Echarri

Dr. Andrew Weber

DOCTORANDS

Saad Abdullah

Valerio Di Giulio

Leila Prêlat

Adamantios Synanidis

Cruz Velasco

Yina Wu

VISITANTS

Dr. Theis Rasmussen

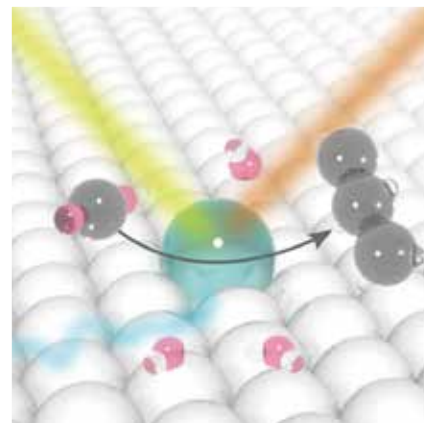
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
ACS NANO	2
ACS PHOTONICS	1
ADVANCED MATERIALS	1
NANO LETTERS	3
NANOPHOTONICS	2
NATURE COMMUNICATIONS	2
NATURE NANOTECHNOLOGY	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	1
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	1
SCIENCE ADVANCES	1
SMALL	1
ADVANCED OPTICAL MATERIALS	1
ADVANCED MATERIALS	1
TOTAL GENERAL	18

10. CO₂ Mitigation Accelerated by Photons

Prof. F. Dr. Pelayo Garcia de Arquer

Calen accions urgents per a revertir les emissions de carboni i l'escalfament global. Una estratègia per fer-ho consisteix en la captura i la conversió de gasos d'efecte hivernacle com el diòxid de carboni (CO₂). Utilitzant electricitat renovable, aigua i un catalitzador, el CO₂ es pot reciclar en materials útils com ara combustibles o precursors químics àmpliament utilitzats. Aquest procés implica trencar molècules d'aigua i CO₂ i muntar els blocs de construcció resultants en el producte desitjat (per exemple, etanol). El catalitzador accelera la reacció desitjada, bloquejant els intermedis de la reacció en el moment adequat al lloc correcte i conduint la transferència d'electrons i protons a llocs específics. Malgrat les dècades de recerca en aquest camp, la comprensió encara limitada d'aquest procés impedeix aconseguir una conversió de CO₂ prou ràpida, selectiva, eficient energèticament i estable. Aquesta realitat frena la viabilitat d'aquesta tecnologia. Explorem l'ús de fotons per facilitar aquest procés, ajudant a entendre els diferents mecanismes implicats: des del nivell atòmic fins a la macroescala; de femtosegons a milers d'hores; durant la reacció. Amb l'ajuda de models computacionals i IA, utilitzem aquest coneixement per guiar el disseny de catalitzadors i sistemes nanoestructurats que aconsegueixen mètriques de rendiment desitjades. Treballem a la frontera entre una nova ciència i la tecnologia emergent. Els nostres interessos més àmplis abasten noves raccions químiques habilitades per fotons, així com l'ús de fotonica i nanomaterials per a aplicacions d'emmagatzematge d'energia.



ARTICLES SELECCIONATS

- Quantum-size-effect tuning enables narrowband ir photodetection with low sunlight interference**
Joao M. Pina, [et al];
Nano Lett. **22**, 6802-6807 (2022)
- Introducing brønsted acid sites to accelerate the bridging-oxygen-assisted deprotonation in acidic water oxidation**
Y. Wen, C. Liu, R. Huang, H. Zhang, X. Li, F. P. García de Arquer, Z. Liu, Y. Li, B. Zhang;
Nat. Commun. **13**, 4871 (2022)
- Sub-millimetre light detection and ranging using perovskites**
Morteza Najarian, [et al];
Nat. Electron **5**, 511-518 (2022)
- Efficient electrosynthesis of n-propanol from carbon monoxide using a Ag–Ru–Cu catalyst**
X. Wang, [et al]
Nat. Energy, **7**, 170-176 (2022)
- Electronic defects in metal oxide photocatalysts**
E. Pastor, M. Sachs, S. Selim, J. R. Durrant, A. A. Bakulin, A. Walsh;
Nat Rev Mater, **7**, 503-521 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. F. Pelayo Garcia de Arquer

PERSONAL INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Bárbara Burlini Polesso

Dr. Anku Guha

Dr. Viktoriia Holovanova

Dr. Sunil Kadam

DOCTORANDS

Blanca Belsa Carné

Aparna Das

Adrian Pinilla Sánchez

ESTUDIANTS

Ranit Ram

VISITANTS

Dr. Eman Ahmed

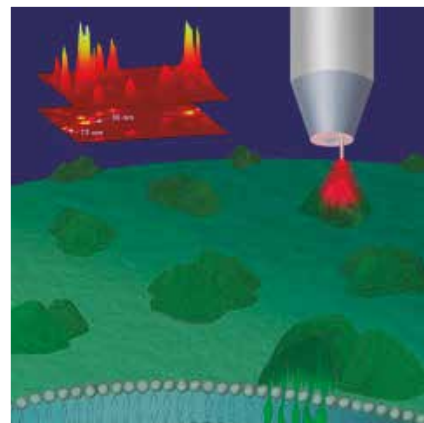
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
NANO LETTERS	1
NATURE COMMUNICATIONS	1
NATURE ELECTRONICS	1
NATURE ENERGY	1
NATURE REVIEWS MATERIALS	1
NATURE SUSTAINABILITY	1
TOTAL GENERAL	6

11. 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. **Stochastic particle unbinding modulates growth dynamics and size of transcription factor condensates in living cells**
G. Muñoz-Gil, C. Romero-Aristizabal, N. Mateos, F. Campelo, L. I. de Llobet Cuchalon, M. Beato, M. Lewenstein, M. F. Garcia- Parajo, J. A. Torreno-Pina; Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. **119**, (2022)
2. **Altered CXCR4 dynamics at the cell membrane impairs directed cell migration in whim syndrome patients**
E. M. García-Cuesta, [et al]; Proc. Natl. Acad. Sci. USA **119**, e2119483119 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. María García-Parajo

RESEARCH FELLOWS

Dr. Felix Campelo

Dr. Jelena Stanisavljević

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Sarah Keary

Dr. Joaquim Torra Nonell

Dr. Juan Andrés Torreño Piña

Dr. Javier Vera Lillo

DOCTORANDS

Jessica Angulo

Ediz Herkert

Christian Knapp

Lukas Lau

Nicolas Mateos Estévez

Roger Pons Lanau

Natalia Salvat Lozano

ESTUDIANTS

Cristina Vaca

VISITANTS

Dr. Carlo Manzo

PUBLICACIONS DEL 2022

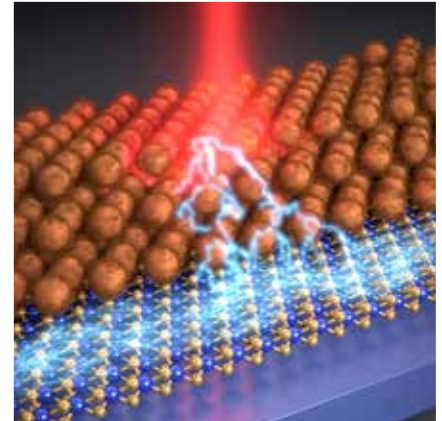
Revista	Total
PNAS	2
TOTAL GENERAL	2

12. Functional Optoelectronic Nanomaterials

Prof. Dr. Gerasimos Konstantatos

Fan servir avenços en nanociència i transformar-los en nanotecnologia per resoldre problemes del món real que la tecnologia convencional no pot solucionar o no pot fer-ho a un cost assequible per al benefici de la societat. Per aconseguir-ho s'han unit un grup de físics, químics i enginyers que aborden problemes complexos interdisciplinaris. Centrats en nous nanomaterials, nanoestructures i dispositius funcionals per a l'optoelectrònica i les aplicacions d'energies renovables.

El camp de recerca principal és el desenvolupament de cèl·lules solars de baix cost i gran eficiència a partir de materials nanoestructurals de toxicitat baixa i abundància alta per focalitzar el repte TW. També s'exploten fenòmens òptics que es produeixen a nanoescala per trencar les compensacions de llarga durada a les cèl·lules solars i als fotodetectors. Estudien optoelectrònicament les estructures plasmòniques actives que poden permetre que hi hagi cèl·lules solars ultra primes de baix cost i fotodetectors ultra sensibles.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Renewable Energies
- Light Emission
- Photodetection

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Colloidal quantum dot infrared lasers featuring sub single exciton threshold and very high gain**
N. Taghipour, M. Dalmases, G. L. Whitworth, M. Dosil, A. Othonos, S. Christodoulou, S. M. Liga, G. Konstantatos;
Adv. Mat. **2022**, 2207678 (2022)
2. **Chiral transport of hot carriers in graphene in the quantum hall regime**
B. Cao, [et al];
ACS Nano, **16**, 18200–18209 (2022)
3. **Environmentally friendly AgBiS₂ nanocrystal inks for efficient solar cells employing green solvent processing**
Y. Wang, L. Peng, Z. Wang, G. Konstantatos;
Adv. Ener. Mat. **12**, 2200700 (2022)
4. **Ultra-thin infrared optical gain medium and optically-pumped stimulated emission in PbS colloidal quantum dot LEDs**
N. Taghipour, [et al];
Adv. Funct. Mat. **32**, 2200832 (2022)
5. **Ag-refined kesterite in superstrate solar cell configuration with 9.7% power conversion efficiency**
Z. Wang, Y. Wang, N. Taghipour, L. Peng, G. Konstantatos;
Adv. Funct. Mat. **32**, 2205948 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Gerasimos Konstantatos

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Rajesh Bera
Dr. Mariona Dalmases
Dr. Debranjana Mandal
Dr. Katerina Nikolaidou
Dr. Jae Taek Oh
Dr. Luncheng Peng
Dr. Hyun-Soo Ra
Dr. Guy Whitworth
Dr. Chenghui Xia

DOCTORANDS

Hamed Dehghanpour Baruj
Miguel Dosil García
Shanti Maria Liga
Aditya Malla
Yurong Ren
Goretti Torres Pérez
Stephy Vincent
Yongije Wang
Gaurav Kumar

PUBLICACIONS DEL 2022

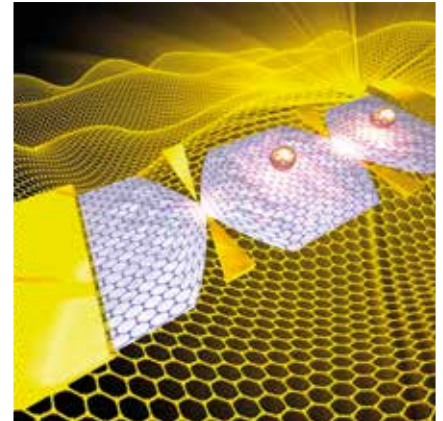
Revista	Total
ACS NANO	1
ADVANCED ENERGY MATERIALS	1
ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	2
ADVANCED MATERIALS	2
ADVANCED OPTICAL MATERIALS	1
ADVANCED SCIENCE	1
IEEE SENSORS JOURNAL	1
NANO ENERGY	1
NANOSCALE	1
NATURE PHOTONICS	1
THE JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS	1
ADVANCED MATERIALS	1
TOTAL GENERAL	14

13. 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

- Out-of-equilibrium criticalities in graphene superlattices**
Berdyugin, [et al];
Science, **375**, 6579, 430 (2022)
- Wse2 as transparent top gate for infrared near-field microscopy**
N. C. H. Hesp, M. K. Svendsen, K. Watanabe, T. Taniguchi, K. S. Thygesen, I. Torre, F. H. L. Koppens;
Nano Lett. **22**, 6200-6206 (2022)
- Engineering high quality graphene superlattices via ion milled ultra-thin etching masks**
D. Barcons Ruiz, H. Herzig Sheinfux, R. Hoffmann, I. Torre, H. Agarwal, R. K. Kumar, L. Vistoli, T. Taniguchi, K. Watanabe, A. Bachtold, F. H. L. Koppens;
Nat. Commun. **13**, 6926 (2022)
- Unbiased plasmonic-assisted integrated graphene photodetectors**
Vangelidis, D. V. Bellas, S. Suckow, G. Dabos, S. Castilla, F. H. L. Koppens, A. C. Ferrari, N. Pleros, E. Lidorikis;
ACS Photonics **9**, 1992-2007 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Frank Koppens

RESEARCH ENGINEER

Dr. Manuel Forcales Fernández

PERSONAL INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Sebastian Castilla Gómez
Dr. Roshan Krishna Kumar
Dr. Simone Marconi
Dr. Petr Stepanov
Dr. Iacopo Torre
Dr. Likun Wang

RESEARCH FELLOW

Dr. Hanan Herzig Sheinfux
Dr. Ekaterina Khestanova

DOCTORANDS

David Barcons Ruiz
Sergi Batlle Porro
Ricardo Bertini
Matteo Ceccanti
Maximilian Heithoff
Rebecca Hoffman
Geng Li
Álvaro Moreno Abajo
Krystian Nowakowski
Lorenzo Orsini
Varun-Varma Pusapati
Sergio José Salvía Fernández
Karuppasamy Soundarapandian

ESTUDIANTS

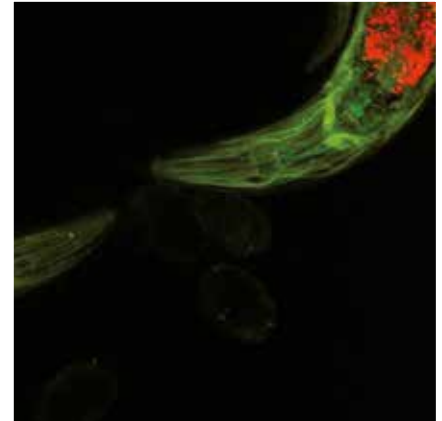
Sara Navarro Rodriguezva

PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
ACS PHOTONICS	1
JOURNAL OF PHYSICS-CONDENSED MATTER	1
NANO LETTERS	1
NATURE COMMUNICATIONS	1
SCIENCE ADVANCES	1
SCIENCE	3
AGGREGATE	1
TOTAL GENERAL	9

14. Neurophotonics and Mechanical Systems Biology

Prof. 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 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. **Volumetric imaging of fast cellular dynamics with deep learning enhanced bioluminescence microscopy**
L. F. Morales-Curiel, A. C. Gonzalez, G. Castro-Olvera, L.-C., Lin, M. El-Quessny, M. Porta-de-la-Riva, J. Severino, L. B. Morera, V. Venturini, V. Ruprecht, D. Ramallo, P. Loza-Alvarez, M. Krieg;
Commun Biol **5**, 1330 (2022)
2. **Mechanosensitive body-brain interactions in *Caenorhabditis elegans***
M. Krieg, A. Pidde, R. Das;
Current Opinion in Neurobiology, **75**, 102574 (2022)
3. **Exploring cell and tissue mechanics with optical tweezers**
F. Català-Castro, E. Schäffer, M. Krieg;
J. Cell. Sci. **135**, jcs259355 (2022)
4. **Sexually dimorphic architecture and function of a mechanosensory circuit in *C. elegans***
H. Setty, Y. Salzberg, S. Karimi, E. Berent-Barzel, M. Krieg, M. Oren-Suissa;
Nat. Commun. **13**, 6825 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Michael Krieg

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Frederic Català Castro

Dr. Ravi Das

Dr. Malak Y. El-Quessny

Dr. Adriana González

Dr. Carmen Martínez Fernández

Dr. Aleksandra Pidde

Dr. Montserrat Porta

DOCTORANDS

Costanza Agazzi

Lynn Lin

Nawaphat Malaiwong

Luis Felipe Morales

Santiago Ortiz Vásquez

Sandra Rodrigues

Neus Sanfeliu

VISITANTS

Dr. Shadi Karimi

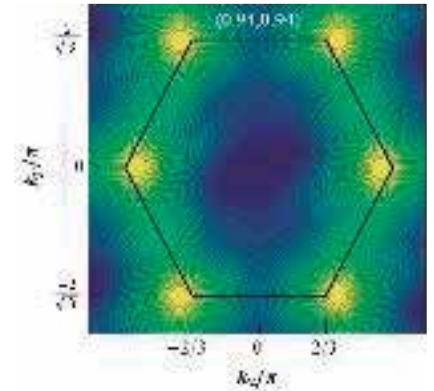
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
COMMUNICATIONS BIOLOGY	1
CURRENT OPINION IN NEUROBIOLOGY	1
JOURNAL OF CELL SCIENCE	1
NATURE COMMUNICATIONS	1
TOTAL GENERAL	4

15. 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 inclouen l'aprenentatge automàtic clàssic i quàntic, així com estudis de difusió anòmla en biologia i matèria condensada tova.



ARTICLES SELECCIONATS

- Extended bose-hubbard model with dipolar excitons**
C. Lagoon, [et al];
Nature **609**, 485-489 (2022)
- Topological quantum critical points in the extended bose-hubbard model**
J. Fraxanet, D. González-Cuadra, T. Pfau, M. Lewenstein, T. Langen, L. Barbiero;
Phys. Rev. Lett. **128**, 043402 (2022)
- Phase diagram of 1 + 1D Abelian-Higgs model and its critical point**
T. Chanda, M. Lewenstein, J. Zakrzewski, L. Tagliacozzo;
Phys. Rev. Lett. **128**, 090601 (2022)
- High photon number entangled states and coherent state superposition from the extreme ultraviolet to the far infrared**
P. Stammer, J. Rivera-Dean, T. Lamprou, E. Pisanty, M. F. Ciappina, P. Tzallas, M. Lewenstein;
Phys. Rev. Lett. **128**, 123603 (2022)

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-tomics (Spin-tronics With Atoms)
- Quantum Gauge Theories And Ultracold Atoms
- Frustrated Spin Systems
- Stochastic Models For Transport And Self-organization In Biological Systems

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Maciej Lewenstein

RESEARCH FELLOWS

Dr. Alexandre Dauphin
Dr. Przemyslaw Grzybowski
Dr. Allan Johnson

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Javier Argüello Luengo
Dr. Utso Bhattacharya
Dr. Zahra Jalalimola
Dr. Sergi Julià Farré
Dr. Themistoklis Mavrogordatos
Dr. Jessica Oliveira de Almeida
Dr. Andrés Ordoñez
Dr. Marcin Plodzien
Dr. Grzegorz Rajchel-Mielzioc
Dr. Piotr Sierant
Dr. Paolo Stornati
Dr. Reiko Yamada
Dr. Lin Zhang

DOCTORANDS

Bárbara Andrade Santos
Niccolò Baldelli
Mohit Lal Bera
David Cirauqui García
Gabriel Fernández Fernández
Joana Fraxanet Morales
Katerina Gratsea
Adriano Macarone Palmieri
Guillem Müller Rigat
Eloy Piñol Jiménez
Pavel Popov
María Recasens Esparraguera
Borja Requena Pozo
Tymoteusz Salamon
Anubhav Kumar Srivastava
Philipp Stammer

ESTUDIANTS

Marlena Dziurawiec
Tomás Fernández Martos
Jayagreav Kannan

VISITANTS

Dr. Alessio Celi
Dr. Miguel Ángel García March
Dr. Tobias Grass
Dr. Bruno Julia Díaz
Prof. Dr. Boris Malomed
Dr. Pietro Massignan
Dr. Robert Moszynski
Dr. Manabendra Nath Bera
Dr. Debraj Rakshit
Dr. Luca Tagliacozzo
Dr. Emanuele Tirrito
Dr. Jordi Tura
Alexander Gresch
Niklas Käming
Yuma Watanabe
Emilio Pisanty
Giulia De Rosi

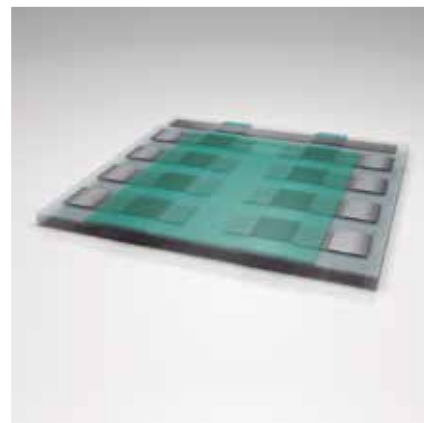
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
ACS OMEGA	1
ANNALS OF PHYSICS	1
JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	1
NATURE	1
NATURE COMMUNICATIONS	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	2
OPEN SYSTEMS & INFORMATION DYNAMICS	1
OPTICS EXPRESS	1
PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY A-MATHEMATICAL PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES	1
PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	4
PHYSICAL REVIEW A	6
PHYSICAL REVIEW B	10
PHYSICAL REVIEW LETTERS	7
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	5
QUANTUM	1
QUANTUM MACHINE INTELLIGENCE	1
QUANTUM SCIENCE AND TECHNOLOGY	3
SCIPOST PHYSICS	1
ANNALES HENRI POINCARÉ	1
JOURNAL OF PHYSICS A: MATHEMATICAL AND THEORETICAL	1
TOTAL GENERAL	61

16. Organic Nanostructured Photovoltaics

Prof. Dr. Jordi Martorell

La nostra recerca se centra en el disseny, implementació i estudi de noves configuracions nanofotòniques per transformar la llum solar en altres formes d'energia. Pretenem aconseguir un ús sostenible dels recursos energètics de la terra, la generació d'electricitat, així com nous sistemes de producció de combustibles solars o d'energia. L'emmagatzematge haurà de basar-se en nous materials i noves configuracions capaces de proporcionar una transformació òptima de la llum solar en altres formes d'energia. La recerca del grup se centra en l'estudi i la implementació experimental de noves estructures nanofotòniques per aconseguir una transformació òptima de la llum solar. Les configuracions nanofotòniques que implementem estan dissenyades mitjançant diverses eines computacionals potents combinades amb una comprensió profunda de la propagació de les ones electromagnètiques. El grup també se centra en la implementació d'estratègies de gestió de la llum per a la producció de combustibles solars i la recollida i emmagatzematge d'energia. S'implementen estructures fotòniques 1D i 3D per maximitzar l'absorció solar i la conversió de fotoelectrodes d'òxid metàl·lic nanoestructurat juntament amb cèl·lules solars orgàniques i perovskites. S'estudien les reaccions fotoelectroquímiques (PEC) de divisió d'aigua i reducció de CO₂ combinades amb cocatalitzadors orgànics i inorgànics. També s'estudien altres noves estratègies d'emmagatzematge com l'emmagatzematge d'hidrogen al pla basal del grafè



TEMÀTICA DE RECERCA

- Organic Photovoltaics
- Solar Fuel Production- CO Reduction
- Energy Storage In Graphene Oxide

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Wide bandgap perovskite photovoltaic cells for stray light recycling in a system emitting broadband polarized light**
G. Martínez-Denegri, C. G. Ferreira, M. A. Ruiz-Preciado, P. Fassel, M. Kramarenko, U. W. Paetzold, J. Martorell;
Adv. Energy Mat. **12**, 2201473 (2022)
2. **Controlling the electrochemical hydrogen generation and storage in graphene oxide by in-situ raman spectroscopy**
Pinilla-Sánchez, E. Chávez-Angel, S. Murcia-López, N.M. Carretero, S. M. Palardonio, P. Xiao, D. Rueda-García, C. M. Sotomayor Torres, P. Gómez-Romero, J. Martorell, C. Ros;
Carbon **200**, 227-235 (2022)
3. **An open-access database and analysis tool for perovskite solar cells based on the fair data principles**
T. J. Jacobsson, [et al];
Nat Energy, **7**, 107-115 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Jordi Martorell

DOCTORANDS

Francisco Bernal
Valentina Gacha Mendoza
Catarina Gonçalves Ferreira
Sidney Palardonio
Kawa Rosta
Constanza Sansierra

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Yatzil Avalos Quiroz
Dr. Pavlo Perkun
Dr. Dimitrios Raptis
Dr. Carles Ros Figueras

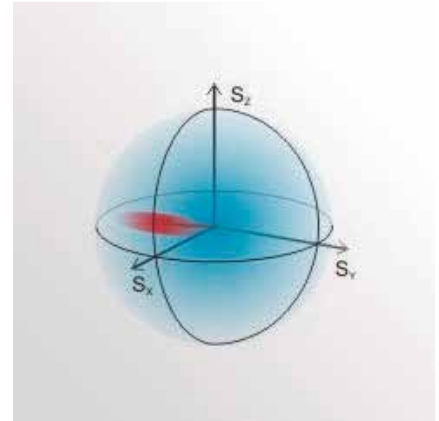
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
ADVANCED SCIENCE NEWS	1
CARBON	1
NATURE ENERGY	1
TOTAL GENERAL	3

17. 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. **Meridional composite pulses for low-field magnetic resonance**
S. Bodenstedt, M. W. Mitchell, M. C. D. Tayler;
Phys. Rev. A **106**, 033102 (2022)
2. **Miniature biplanar coils for alkali-metal-vapor magnetometry**
M. C. D. Tayler, K. Mouloudakis, R. Zetter, D. Hunter, V. G. Lucivero, S. Bodenstedt, L. i Parkkonen, M. W. Mitchell;
Phys. Rev. Applied **18**, 014036 (2022)
3. **Su(2)-in-su(1,1) nested interferometer for high sensitivity, loss-tolerant quantum metrology**
W. Du, J. Kong, G. Bao, P. Yang, J. Jia, S. Ming, C.-H. Yuan, J.F. Chen, Z.Y. Ou, M. W. Mitchell, W. Zhang;
Phys. Rev. Lett. **128**, 033601 (2022)
4. **Improving short-term stability in optical lattice clocks by quantum nondemolition measurement**
D. Benedicto Orenes, R. J. Sewell, J. Lodewyck, M. W. Mitchell;
Phys. Rev. Lett. **128**, 153201 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Morgan Mitchell

RESEARCH FELLOWS

Dr. Vito Giovanni Lucivero

Dr. Michael Tayler

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Daniel Benedicto Orenes

Dr. Kostas Mouloudakis

Dr. Aleksandra Sierant

Dr. Charikleia Troullinou

Dr. Romain Veyron

DOCTORANDS

Natalia Alves

Enes Aybar

Sven Bodenstedt

María Hernández Ruiz

Tomáš Lamich

Chiara Mazzinghi

Laura Zarraoa

ESTUDIANTS

Diana Méndez Avalos

VISITANTS

Andrea Zaroni

Yintao Ma

PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
NATURE PHYSICS	1
OPTICS EXPRESS	1
PHYSICAL REVIEW A	2
PHYSICAL REVIEW APPLIED	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	3
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	1
PNAS	1
QUANTUM	1
JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS	1
TOTAL GENERAL	10

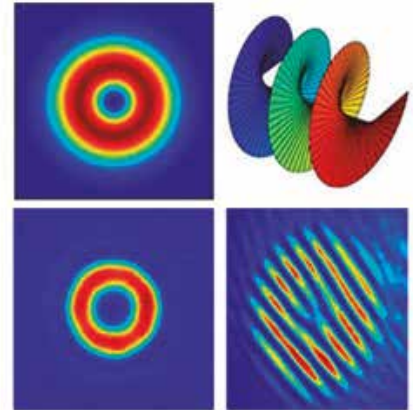
18. Quantum Engineering of Light

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. **Steerable photonic jet for super-resolution microscopy**
M. Karamehmedović, K. Scheel, F. Listov-Saabye Pedersen, A. Villegas, P.-E. Hansen;
Opt. Express **30**, 41757 (2022)
2. **Identification of model particle mixtures using machine-learning-assisted laser diffraction**
Villegas, M. A. Quiroz-Juárez, A. B. U'Ren, J. P. Torres, R. de J. León-Montiel;
Photonics **9**, 74 (2022)
3. **Analysis of the signal measured in spectral-domain optical coherence tomography based on nonlinear interferometers**
Rojas-Santana, G. J. Machado, M. V. Chekhova, D. Lopez-Mago, J. P. Torres;
Phys. Rev. A **106**, 033702 (2022)
4. **Quantum holography with undetected light**
S. Töpfer, M. Gilaberte Basset, J. Fuenzalida, F. Steinlechner, J. P. Torres, M. Gräfe;
Sci. Adv. **8**, (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Juan P. Torres

DOCTORANDS

Daniel Urrego
Arturo Villegas

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Marcello Henrique Marques Passos

ESTUDIANTS

Anna Kristha Almazán Favela

VISITANTS

Dr. Joan M. Gené Bernaus

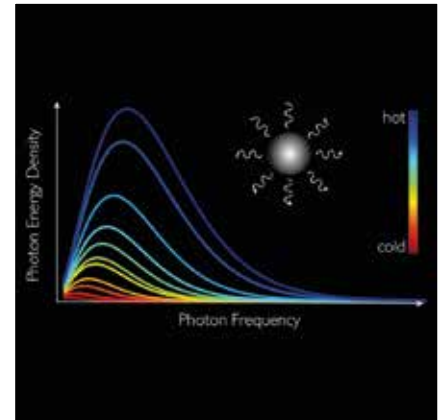
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
OPTICS EXPRESS	1
PHOTONICS	1
PHYSICAL REVIEW A	1
SCIENCE ADVANCES	1
TOTAL GENERAL	4

19. Thermal Photonics

Prof. Dr. Georgia Papadakis

Tots els materials a una temperatura diferent de zero emeten llum en forma de radiació tèrmica. L'extracció de llum i energia d'objectes macroscòpics calents com el sol, una bombeta incandescent o una peça de metall està limitada per l'espectre predeterminat de radiació del cos negre. Aconseguir el control del flux de llum a escales de sublongitud d'ona pot modificar aquest espectre. Això crea un espai de paràmetres més gran que permet adaptar el flux de calor radiativa, amb aplicacions en gestió tèrmica, energies renovables, optoelectrònica, emissió de llum i detecció. El grup de fotònica tèrmica es dedica a la recerca teòrica i experimental sobre l'emissió tèrmica i el control de la transferència de calor radiativa entre cossos a diferents temperatures. Estudiem les propietats infrarojes de materials naturals, així com de nanoestructures (per exemple, metamaterials) i materials emergents amb una resposta òptica única (per exemple, materials polaritònics de baixa dimensió) i propietats radiatives favorables. A més, investiguem mesures per ajustar activament l'emissió tèrmica i cerquem dissenys per apropar-nos als límits termodinàmics en la conversió d'energia de calor a electricitat.



TEMÀTICA DE RECERCA

- Polaritons And Radiative Heat Transfer
- Actively Tailorable Thermal Emission
- Spectroscopy Of Infrared Materials And Nanostructures
- From Heat To Renewable Energy

ARTICLES SELECCIONATS

1. Materials and devices for engineering of thermal light: feature issue introduction

Y. Xiao, M. A. Kats, J.-J. Greffet, Q. Li, G. T. Papadakis;
Opt. Mater. Express **12**, 1450 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Georgia Papadakis

DOCTORANDS

Michael T. Enders
Kartika Nimje

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Maxime Giteau
Dr. Mariano Pascale
Dr. Michela Picardi
Dr. Mitraddeep Sarkar
Dr. Lu Wang

ESTUDIANTS

Aleksandra Deeva

VISITANTS

Dr. Mehrdad Shokooh Saremi

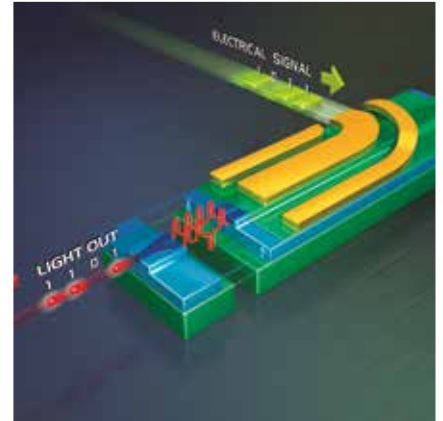
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
OPTICAL MATERIALS EXPRESS	1
TOTAL GENERAL	1

20. Optoelectronics

Prof. Dr. Valerio Pruneri

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



TEMÀTICA DE RECERCA

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

ARTICLES SELECCIONATS

1. **Transparent glass surfaces with silica nanopillars for radiative cooling**
J. Arrés Chillón, B. Paulillo, P. Mazumder, V. Pruneri;
ACS Appl. Nano Mater. **5**, 17606 (2022)
2. **Phonon-enhanced mid-infrared CO₂ gas sensing using boron nitride nanoresonators**
N. Jr. Bareza, B. Paulillo, T. M. Slipchenko, M. Autore, I. Dolado, S. Liu, J. H. Edgar, S. Vélez, L. Martín-Moreno, R. Hillenbrand, V. Pruneri;
ACS Photonics **9**, 34-42 (2022)
3. **Continuous-variable quantum key distribution over a 15 km multi-core fiber**
S. Sarmiento, S. Etcheverry, J. Aldama, I. H. López, L. T. Vidarte, G. B. Xavier, D. A. Nolan, J. S. Stone, M. J. Li, D. Loeber, V. Pruneri;
New J. Phys. **24**, 063011 (2022)
4. **Light- and redox-dependent force spectroscopy reveals that the interaction between plastocyanin and plant photosystem i is favored when one partner is ready for electron transfer**
R. A. Zamora, M. López-Ortiz, M. Sales-Mateo, C. Hu, R. Croce, R. A. Maniyara, V. Pruneri, M. I. Giannotti, P. Gorostiza;
ACS Nano **16**, 15155–15164 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Valerio Pruneri

RESEARCH ENGINEERS

Evelyn Ortega
Lorenzo Castelvero
Iris Cusini
David Kernan
Egle Pagliaro
Dr. Ariane Stucki
Daniel Tiemann

RESEARCH FELLOWS

Dr. Adam Vallés Mari

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Álvaro Cuevas
Dr. Rubaiya Hussain
Dr. Juan Chen Klein
Dr. Ignacio López Grande
Dr. Alfredo Ongaro
Dr. Stefano Signorini
Dr. Roland Alfonso Terborg
Dr. Luis Trigo Vidarte
Dr. Ewelina Wajs

DOCTORANDS

Jennifer Aldama
Paula Alonso Blanco
Javier Arrés Chillón
Robin Camphausen
Alexander Demuth
Christina Graham
Sebastian Hägele
Iliyan Karadzov
Daniel Martínez Cercós
Alessia Mezzadrelli
Davide Rizzotti
Goretti Torres Pérez

ESTUDIANTS

Rajdeep Mukherjee

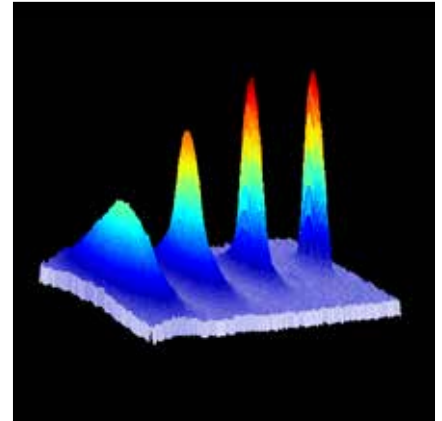
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
ACS APPLIED NANO MATERIALS	1
ACS NANO	2
ACS PHOTONICS	1
BIOMEDICAL OPTICS EXPRESS	1
COMMUNICATIONS PHYSICS	1
JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY	1
LAB ON A CHIP	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	1
TOTAL GENERAL	9

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. **Hessian-based toolbox for reliable and interpretable machine learning in physics**
Dawid, P. Huembeli, M. Tomza, M. Lewenstein, A. Dauphin;
Mach. Learn.: Sci. Technol. 3, 015002 (2022)
2. **Realizing a 1D topological gauge theory in an optically dressed BEC**
Frölian, C. S. Chisholm, E. Neri, C. R. Cabrera, R. Ramos, A. Celi, L. Tarruell;
Nature 608, 293-297 (2022)
3. **Interaction control and bright solitons in coherently coupled bose-einstein condensates**
J. Sanz, A. Frölian, C.S. Chisholm, C.R. Cabrera, L. Tarruell;
Phys. Rev. Lett. 128, 013201 (2022)
4. **Encoding a one-dimensional topological gauge theory in a Raman-coupled Bose-Einstein condensate**
S. Chisholm, A. Frölian, E. Neri, R. Ramos, L. Tarruell, A. Celi;
Phys. Rev. Research 4, 043088 (2022)
5. **Representing logic gates over euclidean space via heaviside step function**
G. Iacovelli, C. Iacovelli;
Sci. Rep., 12, 1, 8009 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Leticia Tarruell

PERSONAL

INVESTIGADOR

POSTDOCTORAL

Dr. Vasily Makhlov

Dr. Ramón Ramos

Dr. Antonio Rubio Abadal

VISITANTS

Dr. Josep Cabedo Bru

DOCTORANDS

Ana Pérez Barrera

Julia Bergmann

Sandra Buob

Craig Chisholm

Jonatan Höschele

Claudio Iacovelli

ESTUDIANTS

David Ribes Marzá

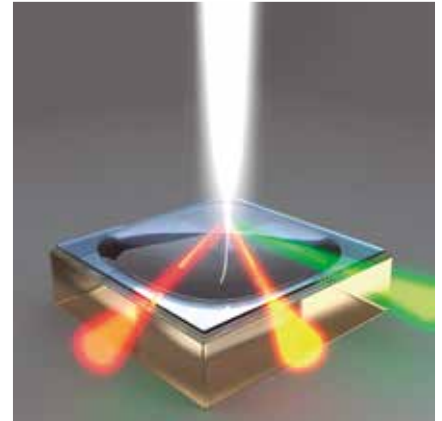
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
MACHINE LEARNING-SCIENCE AND TECHNOLOGY	1
NATURE	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	1
PHYSICAL REVIEW RESEARCH	1
SCIENCE REPORTS	1
TOTAL GENERAL	1

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. **Two-dimensional Thouless pumping of light in photonic moiré lattices**
P. Wang, Q. Fu, R. Peng, Y. V. Kartashov, L. Torner, V. V. Konotop, F. Ye;
Nat. Commun. **13**, 6738 (2022)
2. **Spinor-induced instability of kinks and dark quantum droplets**
Y. V. Kartashov, V. Lashkin, M. Modugno, L. Torner;
New J. Phys. **24**, 73012 (2022)
3. **Surface bound states in the continuum in dyakonov structures**
S. Mukherjee, D. Artigas, L. Torner;
Phys. Rev. B **105**, L201406 (2022)
4. **Observation of edge solitons in topological trimer arrays**
Y. V. Kartashov, A. A. Arkhipova, S. A. Zhuravitskii, N. N. Skryabin,
I. V. Dyakonov, A. A. Kalinkin, S. P. Kulik, V. O. Kompanets, S. V. Chekalin,
L. Torner, V. N. Zadkov;
Phys. Rev. Lett. **128**, 093901 (2022)
5. **Vortex solitons in twisted circular waveguide arrays**
L. Dong, Y. V. Kartashov, L. Torner, A. Ferrando;
Phys. Rev. Lett. **129**, 123903 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Lluís Torner

DOCTORANDS

Pilar Pujol Closa

COL·LABORADOR

Dr. David Artigas

ESTUDIANTS

Arturo Cabrera Córdova

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Marlin Baral

Dr. Sergey Ivanov

Dr. Samyabrata Mukherjee

VISITANTS

Prof. Dr. Yaroslav Kartashov

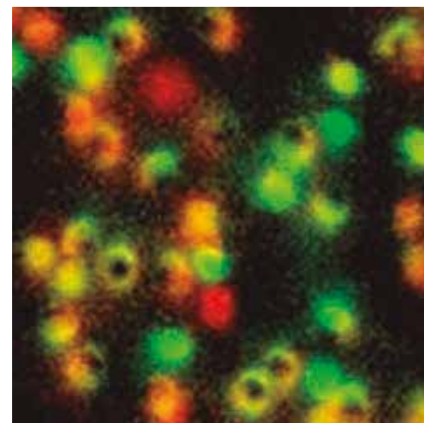
PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
NATURE COMMUNICATIONS	1
NEW JOURNAL OF PHYSICS	1
PHYSICAL REVIEW B	1
PHYSICAL REVIEW LETTERS	2
LASER & PHOTONICS REVIEWS	1
TOTAL GENERAL	6

23. 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. **Direct Modular Printing of Plasmonic Chemosensors**
ACS Appl. Mater. Interfaces, **51**, 57165-57170 (2022)
2. **Simultaneous sizing and refractive index analysis of heterogeneous nanoparticle suspensions**
U. Ortiz-Orruño, R. Quidant, N. F. van Hulst, M. Liebel, J. O. Arroyo;
ACS Nano, **17**, 221-229 (2022)
3. **Unraveling heat transport and dissipation in suspended MoSe2 from bulk to monolayer**
D. Saleta Reig, [et al];
Advanced Materials **34**, 2108352 (2022)
4. **Widefield phototransient imaging for visualizing 3d motion of resonant particles in scattering environments**
M. Liebel, F. V. A. Camargo, G. Cerullo, Niek F. van Hulst;
Nanoscale **14**, 3062-3068 (2022)

EQUIP CIENTÍFIC (A 31.12.2022)

CAP DE GRUP

Prof. Dr. Niek van Hulst

RESEARCH FELLOW

Dr. Matz Liebel

PERSONAL INVESTIGADOR POSTDOCTORAL

Dr. Luca Bolzonello

Dr. Guillermo Brinatti

DOCTORANDS

Saurabh Borkar

Giulia Lo Gerfo

Joseph Wragg

Jana Ockova

ESTUDIANTS

Isabel Rojas Martinez

PUBLICACIONS DEL 2022

Revista	Total
ACS APPLIED MATERIALS INTERFACES	1
ACSNANO	1
ADVANCED MATERIALS	1
ANGEWANDTE CHEMIE INTERNATIONAL EDITION	1
NANOSCALE	1
TOTAL GENERAL	5

24. Photon Harvesting in Plants and Biomolecules

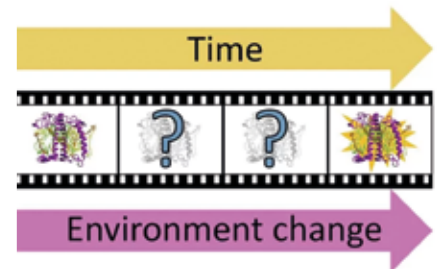
Prof. Nicoletta Liguori

Nova incorporació 2022

L'objectiu del nostre grup de recerca és comprendre com els canvis en la llum, l'estructura i l'entorn regulen els mecanismes moleculars dels sistemes (bio) moleculars fotoactius. Amb aquesta finalitat, desenvolupem i apliquem nous mètodes espectroscòpics ultraràpids dissenyats per: i) induir de forma controlada els canvis fisiològics que experimenten les molècules fotoactives en el seu entorn natural, i ii) examinar en temps real com i amb quina rapidesa les molècules fotoactives responen als canvis i activar i desactivar la seva funció. Amb les nostres eines, El nostre objectiu és analitzar amb les nostres eines la resposta molecular d'un ventall de (bio)molècules que es produeix des del femtosegon fins a sobre del segon, i descobrir les propietats dels estats fonamentals i excitats de tots els estats intermedis.

Combinem les nostres eines experimentals amb mètodes innovadors basats en les simulacions de les dinàmiques moleculars, per a la majoria dels quals treballem en instal·lacions de supercomputació nacionals, per obtenir detalls estructurals dels interruptors moleculars amb una resolució ultraràpida i detalls a escala atòmica.

La nostra investigació pot potencialment perfeccionar el coneixement fonamental sobre com els sistemes vius i artificials detecten i responen a escala molecular als canvis en la llum i l'entorn. Aquesta informació també pot proporcionar informació essencial per al disseny racional futur de sistemes de detecció molecular (bio)inspirats.



2. 3. Facilities - Infraestructura NM3

Amb motiu de la construcció del nou edifici Mir-Puig, s'ha reorganitzat i s'està reforçant les Unitats tecnològiques existents a l'ICFO sota el paraigües d'una infraestructura anomenada NM3. Aquesta dotarà a ICFO i als seus col·laboradors de capacitat real d'augment de TRL (Technology Readiness Level) en les tecnologies basades en la utilització de nano-materials. La creació d'aquesta infraestructura NM3 està en part finançada per l'ajut de projectes Singulares institucionals (2019 SINGU 00003).

La Infraestructura NM3 inclou, inicialment dos facilities que a continuació es descriuen. Aquestes proporcionaran, no només potencialitat científica, sinó que reforçarà les línies de recerca ja existents a l'ICFO orientades a ciència de frontera, sinó sobretot proporcionarà capacitat de desenvolupament tecnològic que permetrà aprofitar el potencial d'industrialització i valorització de les innovacions corresponents.

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

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

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



Unitat de Nanofabricació (NFL)

Es tracta d'una unitat transversal 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 polímers, 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 31.12.2022)

NANOFABRICATION LAB CHAIR

Niek van Hulst

NFL OPERATIONS HEAD

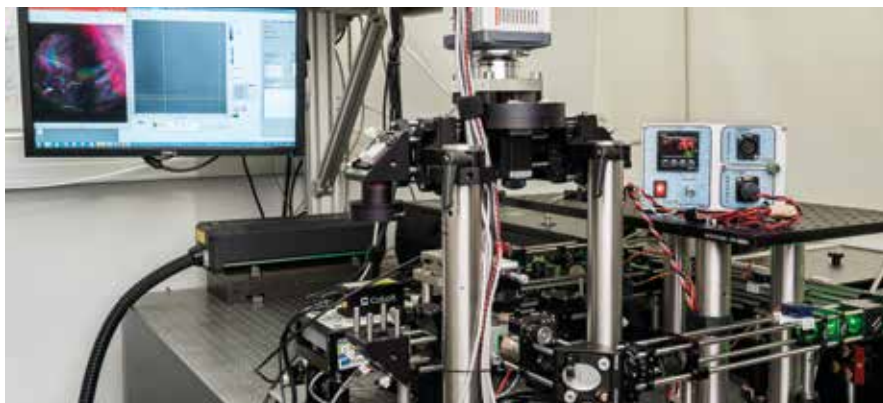
Luis Enrique

NFL SCIENTIFIC OFFICER

Johann Osmond

STAFF

Francisco J. Pérez, Paula Diaz



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

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

La instal·lació SLN de l'ICFO proporciona:

- Accés a investigadors i col·laboradors externs a la varietat de microscòpia d'última generació i tècniques de super-resolució.
- Formació, a través de cursos pràctics a curt i mitjà termini, adaptats a les necessitats dels usuaris amb una varietat d'antecedents rellevants.
- Eines d'anàlisi d'imatges i quantificació personalitzades per a les diferents tècniques.
- 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 31.12.2022)

SLN TEAM

SLN TEAM LEADER

Pablo Loza-Álvarez

INVESTIGADORS POSTDOCTORALS

Gustavo Castro, Claudia P. Valdés, Simone Mortal, Denitza Denkova

STAFF RESEARCH ENGINEERS

Jordi Andilla, Mònica Marro

DOCTORAND

Marina Cunquero Navarro, José Javier Ruiz González, Enric Pérez Parets

VISITANTS

David Merino, Jesús Planagumà, Emilio J. Gualda

ESTUDIANTS

Manel Madrid Valero

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, Christian García

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 Terés, Marina Perez



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.

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.



11

Spin-off companies launched



+4

Future Spin-offs currently in incubation in Launchpad



+100

Patent families



40

Current projects with industrial partners



+35

Members of CLP program

3. 2. Activitats de transferència de tecnologia

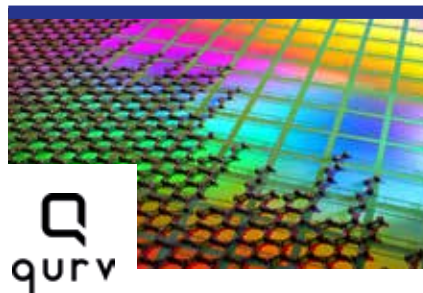
L'ICFO té un paper molt proactiu en traslladar el *nou coneixement* generat en productes i tecnologies creades a l'ICFO ja sigui en col·laboració amb els nostres aliats industrials o mitjançant la creació de spin-offs.

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 11 spin Off's i compta amb iniciatives addicionals en diverses etapes d'incubació.



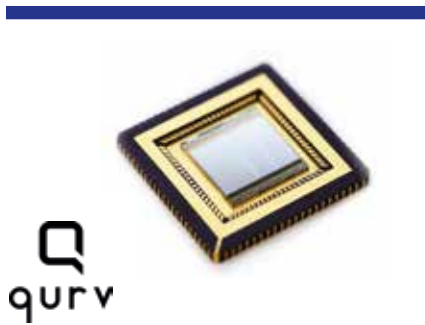
Vitsolc desenvolupa mòduls fotovoltaics transparents que es poden integrar totalment en vehicles elèctrics, dispositius electrònics o infraestructures.



Luxquanta Criptografia segura quàntica per al món digital.



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.



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.



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



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



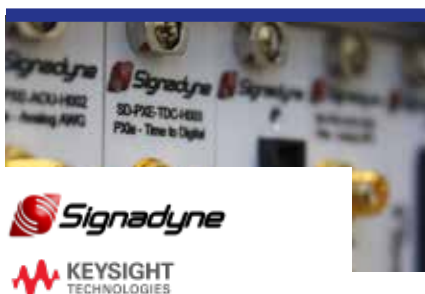
PROCARELIGHT ofereix solucions personalitzades de seguretat a través de la llum làser. Dóna suport a clients per establir un entorn segur de treball amb tecnologies làser, garantint la seguretat del seu personal i assegurant el compliment de la legislació.



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



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



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



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

Laboratoris industrials

A banda de l'àmplia gamma de projectes de recerca conjunts que es realitzen actualment en col·laboració amb diferents tipus de corporacions d'arreu del món, l'ICFO acull diversos laboratoris industrials. En aquests laboratoris de recerca conjunts, els experts de l'ICFO es vinculen amb la indústria per afrontar els reptes d'interès comú.



Els experts de l'ICFO es vinculen amb la indústria per afrontar els reptes d'interès comú



1. LABORATORI INDUSTRIAL CORNING, INC

La col·laboració entre l'empresa Corning i l'ICFO inclou el patrocini durant uns anys d'una posició de "Chaired Faculty Professorship", el Laboratori de Corning Surfaces i projectes de recerca d'interès mutu. Aquest laboratori està dissenyat per allotjar equips avançats de fabricació i caracterització.



2. EL CENTRE NIKON

El Centre Nikon és un laboratori d'excel·lència en imatges de superresolució STORM situat a l'ICFO (Nikon Center of Excellence in Super-resolution STORM Imaging). Es tracta d'una col·laboració entre l'ICFO i NIKON Instruments Europe, focalitzat en tecnologia de super-resolució STORM. El centre allotja un Microscopi Nikon, invertit motoritzat, ECLIPSE Ti-E amb STORM (N-STORM) per facilitar la recerca avançada en aquest camp.



Nanoscopy Imaging Center

3. EL CENTRE LEICA

Leica Microsystems ha establert un lloc de referència de Nanoscopy Imaging per a col·laborar amb els experts en microscòpia de super-resolució de l'ICFO en la conceptualització i la implementació de noves millores tecnològiques per als seus sistemes de microscòpia d'últim generació. En el marc de la instal·lació SLN ICFO es realitzaran investigacions avançades, incloent les incorporacions de nou maquinària i programes per a tècniques de microscòpia frontal, que converteixen el nou sistema STED tancat 3D de Leica (TCS SP8 STED 3X) en un sistema únic que està disponible per a investigadors i usuaris nacionals i internacionals amb les aplicacions més desafiantes.



Joint Lab in Quantum Processing

4. JOINT LAB ICFO-QUSIDE

ICFO i Quside han establert un marc de col·laboració per afavorir el desenvolupament de tecnologies de processament quàntic i accelerar els temps de comercialització. El Joint Lab in Quantum Processing estableix un marc de col·laboració entre l'equip d'informàtica avançada de Quside i l'ICFO per llançar iniciatives.

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.

39 Membres del programa CLP al 2022



Asabys Partners és un fons de capital risc que inverteix de manera global en la salut humana. La companyia és activa en les indústries de la tecnologia de la salut i la biofarmàcia i té com a objectiu invertir a Espanya i a l'estranger en tecnologies innovadores i transformadores.



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 algorismes 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.



Imagine Optic Spain S.L.

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.



embedded instruments

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 dóna suport a institucions públiques i privades de recerca per a dur a terme projectes de recerca posant especial atenció a les aplicacions mèdiques.



WE LASER THE NEW INDUSTRY

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.



PHOTON IS OUR BUSINESS

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.



Light Advances Medical Technology

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 Foundation 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.



LuxQuanta Technologies, S.L. es va crear al 2021 i ofereix solucions de seguretat de dades basades en tecnologies quàntiques. LuxQuanta proporciona sistemes d'alt rendiment per a la criptografia quàntica i la distribució de claus quàntiques. Aquests sistemes permetran implementar una capa adicional de serveis de seguretat per empreses i infraestructures de xarxes de telecomunicacions. Criptografia quàntica segura per al món digital.



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.



Quantum Exponential, PLC està reunint una cartera d'inversions en empreses líders de tecnologia quàntica i compta amb un equip d'experts amb coneixements i accés al mercat incomparables per establir, mantenir i seguir desenvolupant un lideratge global en gestió de portfoli en tecnologies quàntiques.



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. Explotant les propietats úniques de la fotònica, els productes QuSide ofereixen seguretat i rendiment sense precedents a l'era de la informació.



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



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, fotovoltàica i fotometria, entre d'altres.



VITSOLC desenvolupa mòduls fotovoltàics transparents per integrar-los totalment en vehicles elèctrics, hivernacles o qualsevol altra infraestructura on es necessiti transparència i energia elèctrica.



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 2022.

13 Integració en consorcis i plataformes

- AEBALL / UPMBALL
- Barcelona Medical Photonics Network
- EPIC
- European Clean Hydrogen Alliance
- Fotónica21
- FOTOPLAT, Plataforma Tecnològica Española Fotovoltaica
- ICFO-SJD Joint Lab
- Plataforma NanoMedicine (NANOMED)
- ETP Nanomedicine
- Photonics21
- SECPHO
- Sunergy
- Vall de L'Hidrogen de Catalunya

11 Xarxes d'excel·lència

- Paediatric Innovation Hub, i4kids
- LaserLab Europe
- CORBEL
- RIS3CAT – Clusters de tecnologies emergents
- RIS3CAT – Especialització i Competitivitat Territorial
- ACTPHAST
- Technologies in Biological and Biomedical Sciences (EuBI)
- ImageInLife
- Systems Microscopy Network of Excellence
- NanoPhotonics for Energy Efficiency Network of Excellence
- Network of Excellence PHOTONICS4LIFE

21 Convenis signats amb altres institucions

- Centre de Regulació Genòmica
- Centre National de la Recherche Scientifique
- Fundació Bosch i Gimpera, Universitat de Barcelona
- Institut de Recerca Germans Trias i Pujol
- Fundació Hospital Universitari Vall d'Hebron Institut de Recerca
- Fundació i2CAT
- Fundació Privada per a la Recerca i la Docència Sant Joan de Déu
- Fundació Universitària Balmes
- Hospital del Parc Taulí
- Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer
- Institute for Research in Biomedicine
- Instituto de Biología Molecular de Barcelona
- Institute of Spectroscopy of the Russian Academy of Sciences
- Università degli Studi di Trento
- Universitat Autònoma de Barcelona
- Centre de Biotecnologia Animal i de Teràpia Gènica (CBATEG)
- Universitat de Barcelona
- Universitat Oberta de Catalunya
- Universitat Politècnica de Catalunya
- Universitat Pompeu Fabra

4. 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. Descripció

La formació de la pròxima generació de científics i tecnòlegs forma part de la missió fonamental de l'ICFO, i els estudiants de doctorat i els investigadors postdoctorals continuen sent els actius més valuosos de l'institut.

L'ICFO es gestiona el programa de formació i desenvolupament de l'institut, proporcionant el suport acadèmic i personal als estudiants i investigadors per garantir una experiència productiva i satisfactòria a l'ICFO i preparar-los per una futura carrera en l'àmbit acadèmic o industrial.

Reunint l'experiència del professorat de l'ICFO, així com de col·laboradors i formadors externs, es coordina una oferta de formació científica i tècnica d'ampli abast de desenvolupament personal i professional organitzant tallers, escoles, i altres esdeveniments formatius.

Des de l'equip d'Afers Acadèmics s'estableixen aliances estratègiques i col·laboracions amb partners acadèmics, es gestiona el programa insígnia de Doctorat en Fotònica en col·laboració amb l'Escola de Doctorat de la Universitat Politècnica de Catalunya • Barcelona Tech (UPC), i es coordina la participació de l'ICFO en programes locals de màster a la vegada que ofereix oportunitats de pràctiques per a estudiants de grau i màster que estiguin considerant una carrera en recerca.



4. 2. 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 l'any 2022, es van incorporar 30 nous/noves estudiants de doctorat a ICFO.

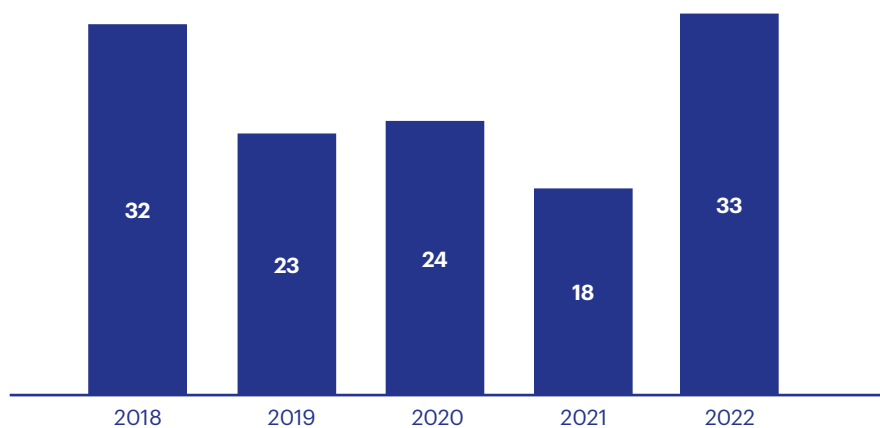
Les posicions predoctorals a ICFO es financen amb finançament basal, finançament competitiu procedent de projectes de recerca i beques institucionals així com beques predoctorals nominals finançades per diferents programes d'ajuts nacionals i internacionals, com per exemple:

- 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.

Durant el 2022,
33 estudiants
van defensar la seva
tesis a ICFO



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



Tesis llegendes durant l'any 2022



NOM PHD
DANIEL PEREZ SALINAS

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Simon Elliot Wall

DATA DE DEFENSA
31.01.2022

TÍTOL TESI
**Inhomogeneity and disorder
in ultrafast phase transitions**



NOM PHD
SEBASTIÁN CASTILLA GÓMEZ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Frank Koppens

DATA DE DEFENSA
31.01.2022

TÍTOL TESI
**Photodetectors based on
graphene pn-junctions for
mid-infrared and terahertz
range**



NOM PHD
Onur Özdemir

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Gerasimos Konstantatos

DATA DE DEFENSA
04.02.2022

TÍTOL TESI
**Further Into the Infrared with
Quantum Dot Photodetectors**



NOM PHD
LORENA C BIANCHET

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Morgan W. Mitchell

DATA DE DEFENSA
25.02.2022

TÍTOL TESI
**A versatile system for
the study of light-matter
interactions at the level of
individual particles**



NOM PHD
SARAH KEARY

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maria García-Parajo

DATA DE DEFENSA
28.02.2022

TÍTOL TESI
**Spatiotemporal organisation
of protein nanoclusters in
adhesion complexes**



NOM PHD
SUKEERT

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Majid Ebrahim-Zadeh

DATA DE DEFENSA
09.03.2022

TÍTOL TESI
**Versatile nonlinear frequency
conversion sources in the
near- and mid-infrared**



NOM PHD
VALERIA VENTURINI

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Stefan Wieser

DATA DE DEFENSA
08.04.2022

TÍTOL TESI
Mechanisms and functions of the nucleus as a mechano-controller of cell contractility and migration plasticity further Into the Infrared with Quantum Dot Photodetectors



NOM PHD
ANIKA FRÖLIAN

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Leticia Tarruell

DATA DE DEFENSA
26.04.2022

TÍTOL TESI
Simulating a topological gauge theory in a Raman-dressed Bose-Einstein condensate



NOM PHD
CHETAN DESHMUKH

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Hugues de Riedmatten

DATA DE DEFENSA
29.04.2022

TÍTOL TESI
Detection of a single erbium ion in a nanoparticle



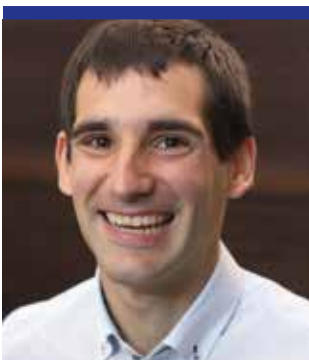
NOM PHD
SUSANA TAGLIABUE

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Turgut Durduran

DATA DE DEFENSA
29.04.2022

TÍTOL TESI
Comprehensive monitoring of the injured brain by hybrid diffuse optics: towards brain-oriented theranostics



NOM PHD
UGAITZ ELU

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Jens Biegert

DATA DE DEFENSA
03.05.2022

TÍTOL TESI
High-peak-power mid-infrared OPCAs for extreme nonlinear photonics



NOM PHD
MATTEO BERNARDELLO

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Pablo Loza

DATA DE DEFENSA
14.06.2022

TÍTOL TESI
Development of novel multimodal light-sheet fluorescence microscopes for in-vivo imaging of vertebrate organisms



NOM PHD
SERGI JULIÀ FARRÉ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
28.06.2022

TÍTOL TESI
Controlling interactions in quantum materials: from a microscopic description to quantum simulation



NOM PHD
RUBAIYA HUSSAIN

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Valerio Pruneri

DATA DE DEFENSA
01.07.2022

TÍTOL TESI
Detection of particles, bacteria and viruses using consumer optoelectronic components



NOM PHD
JUAN ROMBAUT SEGARRA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Valerio Pruneri

DATA DE DEFENSA
12.07.2022

TÍTOL TESI
Multifunctional optical surfaces for optoelectronic devices



NOM PHD
BRUNA GABIELLY DE MORAES

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
22.07.2022

TÍTOL TESI
Quantum information in lattices



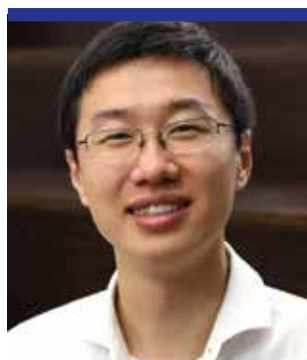
NOM PHD
AURELIEN SANCHEZ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Jens Biegert

DATA DE DEFENSA
25.07.2022

TÍTOL TESI
Laser-induced electron interferences from atoms and molecules



NOM PHD
XINYAO LIU

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Jens Biegert

DATA DE DEFENSA
27.07.2022

TÍTOL TESI
Atomic imaging of complex molecular structures with laser-induced electron diffraction



NOM PHD
**JESSICA OLIVEIRA DE
ALMEIDA**

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
28.07.2022

TÍTOL TESI
**Quantum Optics at its best:
from quantum interferometry
to quantum metrology**



NOM PHD
**ANNA MARIA DAWID
LEKOWSKA**

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Maciej Lewenstein

DATA DE DEFENSA
20.09.2022

TÍTOL TESI
**Quantum many-body physics
with ultracold atoms and
molecules: exact dynamics
and machine learning**



NOM PHD
CHARIKLEIA TROULLINO

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Morgan Mitchell

DATA DE DEFENSA
29.09.2022

TÍTOL TESI
**Squeezed-light-enhanced
magnetometry in a high
density atomic vapor**



NOM PHD
Chung-Yun Hiesh

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
13.10.2022

TÍTOL TESI
**Resource Theories of
Quantum Dynamics**



NOM PHD
Korbinnian Kottmann

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
**Antonio Acín
Maciej Lewenstein**

DATA DE DEFENSA
14.10.2022

TÍTOL TESI
**Investigating Quantum Many-
Body Systems with Tensor
Networks, Machine Learning
and Quantum Computers**



NOM PHD
Pablo Manuel de Roque

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Niek van Hulst

DATA DE DEFENSA
18.10.2022

TÍTOL TESI
**Contributions to
nanophotonics: linear,
nonlinear and quantum
phenomena**



NOM PHD
Javier Argüello Luengo

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Darrick Chang

DATA DE DEFENSA
21.10.2022

TÍTOL TESI
**Synthetic quantum matter
using atoms and light**



NOM PHD
STEFANO GRAVA

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Stefano Grava

DATA DE DEFENSA
28.10.2022

TÍTOL TESI
**Novel quantum interactions
between light and dense
atomic media**



NOM PHD
DARIO LAGO

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Darrick Chang

DATA DE DEFENSA
02.11.2022

TÍTOL TESI
**Remote distribution of
quantum states assisted
by multimode quantum
memories**



NOM PHD
Nestor Bareza

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Valerio Pruneri

DATA DE DEFENSA
07.11.2022

TÍTOL TESI
**Mid-Infrared Surface Sensing
Based on Two-Dimensional
Materials**



NOM PHD
Eduardo Dias

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Javier García de Abajo

DATA DE DEFENSA
18.11.2022

TÍTOL TESI
**Nanoscale manipulation of
optical fields**



NOM PHD
Monserrat Álvarez Ortiz

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Niek Van Hulst

DATA DE DEFENSA
28.11.2022

TÍTOL TESI
**Controlling the strong
interaction between quantum
emitters and plasmonic
rod-dimers**



NOM PHD
Gerard Jiménez

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Juan Pérez Torres

DATA DE DEFENSA
02.12.2022

TÍTOL TESI
**Fundamentals of nonlinear
interferometers and its
use for optical coherence
tomography**



NOM PHD
ÁLVARO RODRÍGUEZ

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Javier García de Abajo

DATA DE DEFENSA
12.12.2022

TÍTOL TESI
**Nonlocal and nonlinear
effects in nanophotonics**



NOM PHD
PAOLO ABIUSO

PROGRAMA DOCTORAT
Fotònica

DIRECTOR DE TESI
Antonio Acín

DATA DE DEFENSA
12.12.2022

TÍTOL TESI
**Optimization and Geometry
for Quantum Information
tasks**

Reconeixements

Els guanyadors del Premi extraordinari de doctorat de l'ICFO per les tesis defensades durant el 2022 han estat:

En l'àmbit experimental a:

Dr. Niels Hesp

En reconeixement a la seva tesis: "Exploring twisted bilayer graphene with nano-optics"

Supervisada pel Prof. Dr. Frank Koppens

Dr. Pau Gomez

En reconeixement a la seva tesis: "Spinor Bose-Einstein Comagnetometer and Interhyperfine Interactions in Rb87"

Supervisada pel Prof. Dr. Morgan Mitchell

En l'àmbit industrial a:

Dr. Jonas Fischer

En reconeixement a la seva tesis: "Transcranial diffuse optical measurements of pulsatility derived parameters for neuromonitoring applications"

Supervisada pel Prof. Dr. Turgut Durduran

Cal destacar que 2 estudiants de doctorat de l'ICFO van rebre el 2022, el Premi Extraordinari de Doctorat de la UPC per tesis presentades durant el curs acadèmic 2019/2020.

El guardó ha recaigut en:

Dr. Pamina Winkler

En reconeixement a la seva tesis: "Novel planar photonic antennas to address the dynamic nanoarchitecture of biological membranes"

Supervisada per la Prof Dra María García-Parajo d'ICREA

Dr. Daniel González Cuadra

En reconeixement a la seva tesis "A cold-atom approach to topological quantum matter across the energy scales"

Supervised pel Prof Dr Maciej Lewenstein d' ICREA i Dr. Alejandro Bermúdez Carballo investigador del CSIC.

Comissió de Doctorat (PhD Committee)

La Comissió de Doctorat juga un paper fonamental en l'establiment de directrius pels estudiants de doctorat. En concret, és responsable de dissenyar mesures de garantia de qualitat, debatre les iniciatives presentades per la comunitat estudiantil de doctorat, i supervisar diverses activitats de formació com conferències de doctorat, propostes de tesi i sessions de presentació de pòsters.

La comissió també assegura el seguiment del Pla de Desenvolupament Personal de cada estudiant, i serveix com a mediador en conflictes entre estudiants de doctorat i els Group Leaders (GLs). Per dur a terme aquestes tasques tant importants, la comissió es reuneix regularment tres vegades a l'any i està format per un equip dedicat d'experts.

Els membres de la Comissió de Doctorat al 2022 van ser:

Chair: Prof. Dr. Robert Sewell, HAA

Prof. David Artigas, HAL

Laia Miralles, HHRE

Dr. Silvia Carrasco, KTT

Prof. Dr. María García Parajo, GL

Prof. Dr. Niek Van Hulst, GL

Prof. Dr. Adrian Bachtold, GL

Cristian Boghiu, PhD student

Marina Cunquero, PhD student

Ediz Herker, PhD student

4. 3. Programa de formació Postdoctoral

Els investigadors postdoctorals acudeixen a l'ICFO per millorar la seva formació científica sota la supervisió del Group Leader corresponent. Al final del període postdoctoral a l'ICFO, els investigadors estan preparats per avançar en l'àmbit acadèmic en una altra institució o per portar la seva experiència a la indústria.

El programa de formació postdoctoral ofereix una gamma d'eines i recursos als investigadors que inicien la seva carrera per millorar les seves habilitats i avançar en els seus objectius de recerca. Els nostres tallers i esdeveniments proporcionen orientació pràctica en una varietat de temes, incloent estratègies per aplicar a les subvencions, publicacions, productivitat personal i desenvolupament del lideratge.

A més del nostre programa de formació, també s'organitzen una gran varietat d'esdeveniments socials i de networking per tal de fomentar col·laboracions entre la nostra comunitat postdoctoral i professionals de fora de l'institut. Els seminaris "Inspiring Career" compten amb investigadors que comparteixen les seves experiències i idees sobre el mercat laboral, mentre que els nostres "Post-Doc Coffees" proporcionen un espai casual i de suport per a què els investigadors postdoctorals connectin i col·laborin entre si.

Llistat d'activitats organitzades el 2022:

- Marie Skłodowska-Curie Actions- Individual Fellowships (MSCA-IF) Workshop
- Marie Skłodowska-Curie Actions- Individual Fellowships (MASCA-IF) Coaching sessions
- Scientific Project Management
- Leadership in action
- How to Network efficiently inside and outside academia
- Inspiring Career Seminars
- Post-doc coffees

Comissió Postdoctoral (Postdoc Committee)

La Comissió Postdoctoral (PDC) de l'ICFO juga un paper crucial en la gestió de tots els assumptes relacionats amb els investigadors postdoctorals. En particular, la comissió és responsable d'establir directrius i dissenyar programes per garantir que l'experiència postdoctoral a l'ICFO sigui de la més alta qualitat. A més, el PDC és responsable de facilitar els debats i les iniciatives plantejades per la comunitat postdoctoral, així com el disseny i seguiment d'activitats formatives per donar suport al seu desenvolupament professional.

A més, el PDC també actua com a òrgan de mediació d'apel·lacions i conflictes entre investigadors postdoctorals i GLs (Group Leaders). En fer-ho, la comissió contribueix a fomentar un entorn de treball positiu i solidari per a tots els investigadors postdoctorals de l'ICFO.

Per dur a terme aquestes tasques, el comitè es reuneix regularment tres vegades a l'any i està format per un equip dedicat d'experts.

Els membres de la Comissió Postdoctoral el 2022 van ser:

Chair: Prof. Dr. Robert Sewell, HAA

Dr. Silvia Carrasco, KTT

Claudia P. Valdés E.

Prof. Dr. David Artigas, HAL

Prof. Dr. Hugues de Riedmatten, GL

Ekaterina Kestanova

Laia Miralles, HHRE

Prof. Dr. Michael Krieg, GL

Roland Terborg

4. 4. Plus+

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

Es llisten a continuació les activitats dutes a terme en aquest marc durant el 2022:

	DATA	NOM	IMPARTIT	DIRIGIT	N. OF PARTICIPANTS
LECTURES	Gener-Març Octubre-Novembre 2022	ICFO Theory Lectures	Personal ICFO Grups de Recerca Àmbit Teòric i Personal Investigador extern	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals	>50/lectures
	Març-Juny Octubre-Novembre 2022	ICFO Lectures	Personal ICFO Grups de Recerca Àmbit Experimental i Personal Investigador extern	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals	>30/lectures
	Abril- Juny 2022	ICFO Talks	Personal ICFO Grups de Recerca Àmbit Bio	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals	>50/lectures
TUTORIALS	16, 23, 30 de Març, 6 de Abril i 9, 16, 23, 30 de Novembre	FPGA	Pau Gómez/LuxQuanta	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals	10
	7, 10, 14 de Març i 7, 9, 10 de Novembre	LabVIEW Introductory Course	Personal SLN ICFO	Estudiants de Doctorat de 1r i 2n any	10
	15, 17, 28 de Novembre i 24, 25, 30 de Novembre	Python Basic i Advanced	Manuel Gómez	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals	26
PROFESSIONAL DEVELOPMENT	6 de Maig	An Effective CV	Jaun Luc Doumont/Principiae	Estudiants de Doctorat de 3r i 4n any + Investigador/es postdoctorals	25
	5 i 20 de Maig	Effective Oral Presentations	Jaun Luc Doumont/Principiae	Estudiants de Doctorat de 2n i 3r any	25
	13 i 16 de Juny	Cross-cultural Communication	Alicia Marin/TheSkyisTheLimit	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals	15
	14 de Juliol	Becoming a Scientific Writer: Putting 'Why' before 'How'	Gavin Lucas/The Paper Mill	Estudiants de Doctorat de 2n i 3r any	12
	29 de Setembre	Networking efficiently inside and outside academia	Manolo Castellano/Carreras Científicas Alternativas	Estudiants de Doctorat + Investigadors/es postdoctorals	25
	16 y 17 de Octubre	Initial PhD Retreat: Essential Transferrable Skills for Early Career Researchers	Gavin Lucas and Tobias Maier/The Paper Mill	Estudiants de Doctorat recentment incorporats	22
	29 de Novembre	Research Integrity Workshop	Maruxa Martinez/UPF-PRBB	PhD Trainees	16
BUSINESS	4, 21, 15 de Octubre	ICFO-ESADE: From Science to Business	ESADE	Estudiants de Doctorat de 3r i 4rt any	8
LEADERSHIP	28 de Juny	MSCA Workshops + Coaching sessions	Halbert Research	Investigadors/es postdoctorals	16



El estudiants de doctorat i personal investigador postdoctoral de l'ICFO es beneficia del programa ICFO+

Accions formatives BIST

En col·laboració amb tots els centres BIST-Barcelona Institute of Science and Technology, s'han organitzat, durant el 2022, diverses activitats formatives per al personal Investigador dels diversos centres. En concret:

- How to succeed in your PhD I, es va celebrar online al març i es va obrir als estudiants de doctorat de primer any. 4 estudiants de doctorat de l'ICFO van participar en aquesta acció formativa.
- How to succeed in your PhD II, es va celebrar online a l'abril i es va obrir als estudiants de doctorat del segon any. 3 estudiants de doctorat de l'ICFO van assistir al curs.
- Scientific Writing Bootcamp, es va celebrar en línia al març i a l'octubre, i es va obrir als estudiants de doctorat d'últim any. A la primera edició van assistir-hi 5 estudiants de doctorat de l'ICFO i la segona edició 6 estudiants de doctorat de l' ICFO.
- Career Week, celebrat al juny, i obert a tots els estudiants i investigadors. Més de 40 estudiants i investigadors de l'ICFO van participar en un o més dels tallers i seminaris disponibles com a part d'aquest esdeveniment.
- Scientific Project Management, es va celebrar al maig-juny i al setembre-novembre, obert a investigadors del BIST i professionals externs. 7 investigadors postdoctorals de l'ICFO van participar en la primera edició i en la segona edició 8 estudiants de doctorat d'últim any i investigadors postdoctorals.

4. 5. Escola Frontiers

L'objectiu de les **ICFO 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 2022, "New Horizons in Quantum Materials" celebrada online i presencial del 27 al 30 de juliol, va comptar amb les següents persones experts com a ponents:

- **Aharon Kapitulnik** (Stanford)
- **Ali Yazdani** (Princeton)
- **Amir Yacoby** (Harvard)
- **Angel Rubio** (MPSD Hamburg & CCQ New York)
- **Claudia Felser** (Max Planck-Gesellschaft)
- **Dimitri Basov** (Columbia)
- **Eva Andrei** (Rutgers)
- **Marco Polini** (University of Pisa)
- **Pablo Jarillo** (MIT)
- **Paco Guinea** (IMDA Madrid)
- **Prineha Narang** (Harvard)
- **Tobias Stauber** (ICMM Madrid)



ICFO International School on the Frontiers of Light

New horizons in Quantum Materials

Barcelona, 27-30 June 2022

Quantum materials are materials with macroscopic properties are governed by interacting particles, entanglement or give rise to collective excitations, known as quasiparticles. This workshop aims to direct our vision into a new horizon of science and technology based on quantum materials. This covers advanced superconducting materials, van der Waals materials, moiré quantum matter, collective phenomena, strong interactions between light and matter, etc. The workshop will also cover advanced tools to study quantum materials and a glimpse of the wealth of potential applications, ranging from high-energy experimental and theoretical physics to quantum materials science and energy storage.

This 4-day joint school will cover topics including: 2D Materials, van der Waals heterostructures, twistronics, Near-field microscopy, STM, cavity QED materials engineering, topology, quantum batteries

The event will include lectures & seminars, discussion sessions, and student talks and poster session, where participants will have the opportunity to interact and present their own research.

Lecturers & Speakers

Aharon Kapitulnik (Stanford)

Ali Yazdani (Princeton)

Amir Yacoby (Harvard)

Angel Rubio (MPSD Hamburg & CCQ New York)

Claudia Felser (Max Planck-Gesellschaft)

Dimitri Basov (Columbia)

Eva Andrei (Rutgers)

Marco Polini (IIT Pisa)

Pablo Jarillo (MIT)

Paco Guinea (IMDA Madrid)

Prineha Narang (Harvard)

Tobias Stauber (ICMM Madrid)

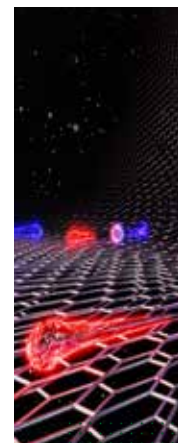


Image by Matteo Cocchi

The deadline for applications to the school is 8 May 2022

SPIE@ICFO Chair Travel Fellowships & Research Internships

are available for outstanding masters and/or senior undergraduate students to attend the school and to conduct a research internship at ICFO

Full details and a registration link here:

icfo.eu/frontiers-schools



Organizing Committee: Frank Koppens (ICFO), Pablo Jarillo-Herrero (MIT), Robert Sewell (ICFO).

Hosted at ICFO - the Institute of Photonics Sciences in Barcelona, Spain, ICFO Schools on the Frontiers of Light aim at giving talented young researchers and students worldwide a first introduction to a thematic research area and a taste of an international research environment. ICFO Schools are open to a limited number of students, selected on the basis of academic merit. International Travel Fellowships are available to outstanding applicants. This school is supported by the Ignàcio Ciac Program Chair, the Fundació Catalunya - La Pedrera, the Barcelona Institute of Science and Technology, and the SPIE@ICFO Chair for Diversity in The Photonic Sciences, and is co-financed by the European Union Regional Development Fund within the framework of the ERDF Operational Program of Catalonia 2014-2020 with the support of the Department de Recerca i Universitat, with a grant of 50% of the total eligible cost (GraphCAT 001-P-001702).

Trustees

Generalitat de Catalunya

ICFO

CELLEX

MIR-PUIG

CERCA Centre

Distincions

Supported by

ICFO

ICFO

ICFO

ICFO

ICFO

ICFO

ICFO

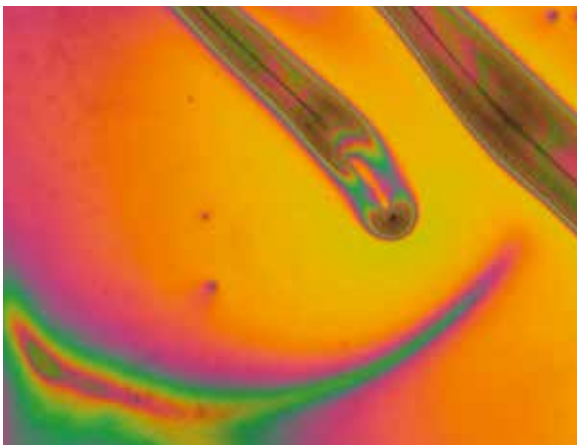
131 estudiants van assistir a l'escola en persona, i més de 200 estudiants i investigadors es van unir a les converses en línia procedents de 28 països a tot el món

4. 6. Programes de Màster

4.6.1. 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, 7 estudiants del Màster han realitzat, durant el 2022 el seu projecte final en diversos grups de recerca de l'ICFO.



4.6.2. EUROPhotonics (EMMC)

ICFO, en col·laboració amb altres institucions europees, ofereix el Màster Erasmus Mundus (EMMC) EUROPHOTONICS en Enginyeria Fotònica, Nanofotònica i Biofotònica dins del programa de cooperació i mobilitat ERASMUS MUNDUS implementat per l'Agència Executiva d'Educació, Audiovisual i Cultura (EACEA) i gestionat per la Comissió Europea.

L'EUROPHOTONICS EMMC ofereix un ampli programa de màster de dos anys centrat en recerca avançada i en temes aplicats en la recerca en el camp de l'Enginyeria Fotònica, Nanofotònica i Biofotònica, amb aplicacions interdisciplinàries. Els estudiants de màster que participen en aquest programa tenen l'oportunitat de treballar en els nous reptes d'avui en dia dins d'una carrera acadèmica o de recerca aplicada. La recerca en aquests camps s'esforça per comprendre i controlar la matèria i els fenòmens òptics a l'escala nanomètrica final, proporcionar noves eines d'imatge i monitoratge per als processos biològics més complexos, des de cèl·lules i teixits fins a aplicacions clíniques, i dissenyar noves i originals eines per a futurs dispositius òptics.

El programa de Màster Europhotonics es organitza per les següents institucions:

- Paul Cézanne Aix Marseille III University (institució coordinadora)
- Ecole Centrale de Marseille
- KSOP Karlsruhe School of Optics & Photonics of KIT Karlsruhe Institute of Technology
- ICFO The Institute of Photonic Sciences
- UAB Universitat Autònoma de Barcelona
- UB Universitat de Barcelona
- UPC Universitat Politècnica de Catalunya
- Tampere University
- Vilnius University

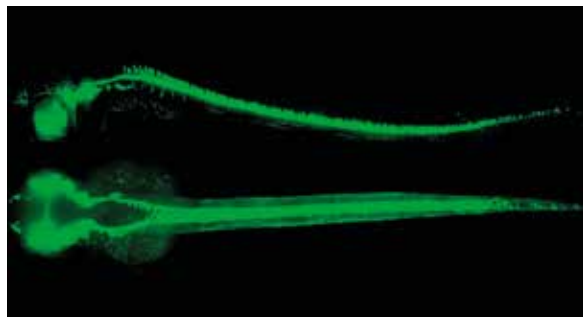
Així mateix, 3 estudiants del Màster han realitzat, durant el 2022 el seu projecte final en diversos grups de recerca de l'ICFO.

4.6.3. Master of Quantum Science and Technology – UB, UAB, UPC, ICN2, IFAE and ICFO

El màster en Ciència i Tecnologies Quàntiques és el resultat de l'esforç coordinat de la Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat Politècnica de Catalunya, l'ICFO, el Barcelona Supercomputing Center, l'Institute of High Energy Physics l'Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia, proporcionant accés a més de 60+ grups de recerca teòrica i experimental d'avantguarda que treballen en la detecció quàntica, la comunicació, la informàtica i la simulació, camps alineats amb els pilars principals de l'European Quantum Flagship.

El programa cobreix els conceptes bàsics de la ciència i la tecnologia quàntica, així com eines i tècniques pràctiques. El compromís amb la indústria és prominent, amb empreses high-tech participant activament en l'ensenyament, oferint pràctiques, seminaris i careers symposium. El programa proporciona accés a programes de doctorat en els instituts participants, i ajudarà a avançar les futures carreres d'estudiants interessats en treballar en l'acadèmia o la indústria en aquest camp tant emocionant i en constant evolució.

Així mateix, 10 estudiants del Màster han realitzat, durant el 2022 el seu projecte final en diversos grups de recerca de l'ICFO.



4.6.4. Master of Multidisciplinary Research in Experimental Sciences – BIST – UPF

En el marc del *Master of Multidisciplinary Research in Experimental Sciences* ofert pel *Barcelona Institute of Science and Technology* (BIST) Dolors Aleu Graduate Centre i afiliat a la Universitat Pompeu Fabra, l'ICFO participa en tant que centre on els estudiants poden dur a terme el seu *major or minor project*.

De l'edició del màster del BIST 2021-2022, l'ICFO ha rebut 3 estudiants que han vingut a fer el seu major project, en els grups de recerca Single Molecule Biophotonics, Quantum NanoElectronics and NanoMechanics i Thermal Photonics. D'altra banda, l'ICFO ha acollit 4 estudiants més que han vingut a desenvolupar el seu minor project, procedents d'altres centres de recerca BIST.

4. 7. Pràctiques d'estudiants de Grau i Màster

L'ICFO ofereix diversos programes de pràctiques per a estudiants de grau i de màster amb talent i motivació interessats en emprendre un projecte amb un dels nostres grups de recerca. Els estudiants s'incorporen a un grup de recerca, s'uneixen a una comunitat d'estudiants dinàmica, i tenen l'oportunitat d'aprendre sobre noves i interessants àrees de ciències, noves tecnologies i idees innovadores en molts camps de recerca diferents.

Els estudiants poden unir-se a través dels nostres programes de beques o fer una estada de recerca per completar un projecte, una tesi de grau o màster amb un dels nostres grups de recerca.

En el marc del programa general de pràctiques, 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 2022, un total de 79 estudiants han pogut gaudir d'aquesta experiència a l'ICFO.

4.7.1. Beques de recerca per estudiants

L'ICFO ofereix beques competitives de recerca per tal de donar suport a estudiants universitaris i de màsters excepcionals a tot el món que vulguin emprendre un projecte de recerca, o completar la seva tesi de grau o màster amb un grup de recerca de l'ICFO. El programa té com a objectiu promoure l'excel·lència en la recerca a Espanya. Ofereix un nombre limitat de beques a estudiants excepcionals procedents de les millors universitats de tot el món. El programa ofereix un primer contacte amb la ciència i la recerca i permet als estudiants experimentar de primera mà l'emoció i els reptes de la recerca d'avantguarda.

Durant el 2022, s'han atorgat un total de 12 beques en el marc d'aquest programa.



4.7.2. Summer Fellows

Els Summer Fellows són estudiants excepcionals, motivats, que es troben idealment en els últims dos anys dels seus estudis de màster o equivalent, o del grau en enginyeria, que es queden i es formen en els grups de recerca de l'ICFO en estades de 3 mesos durant l'estiu.

Els Fellows deuen a terme aproximadament dotze setmanes de recerca a temps complet sota la supervisió i la tutoria dels Group Leaders de l'ICFO, participen en un programa de formació que cobreix els fonaments i aplicacions dels diferents temes de recerca actius a l'institut.

Durant el 2022, s'han atorgat un total de 10 beques en el marc d'aquest programa.

4. 8. SPIE@ICFO Chair for Diversity in Photonic Sciences

Al juny 2020 SPIE, la Societat Internacional per a l'Òptica i la Fotònica, i ICFO van anunciar formalment la SPIE@ICFO Chair for Diversity in the Photonic Sciences per tal de promoure la diversitat i donar suport a nous talents en fotònica per millorar la innovació, la creativitat i l'excel·lència en la recerca. La càtedra es va establir a través del SPIE Endowment Matching Program, una iniciativa de finançament educatiu de cinc anys establerta el 2019, i dissenyada per augmentar la capacitat internacional en l'ensenyament i la recerca d'òptica i fotònica.

El premi dona suport a una càtedra a l'ICFO que té com a missió impulsar les activitats del centre per millorar la seva promoció de la diversitat, començant amb els seus múltiples programes que donen suport a l'educació i les carreres de dones joves de diversos orígens amb interès per la fotònica. Entre les oportunitats que hi ha es troben els SPIE@ICFO Chair Maria Yzuel Fellowship Awards; les SPIE@ICFO Chair Travel Fellowships; i les SPIE@ICFO Chair Research Internships.



4.8.1. SPIE@ICFO Chair Maria Yzuel Fellowship Awards

Enguany, s'han celebrat dues convocatòries del programa de beques "Maria Yzuel Fellowship Awards" destinat a estudiants dones, de grau o màster, amb interès en realitzar una estada de recerca o en desenvolupar el seu projecte final de grau o de màster a l'ICFO.

Sumant les dues convocatòries (Spring and Fall 2022) hi ha hagut un total de 7 guanyadores.

4.8.2. SPIE@ICFO Chair Research Fellowships

Emprendre un projecte de recerca desafiant és vital per llançar una carrera de recerca ambiciosa. El programa SPIE@ICFO Chair Research Fellowships té com a objectiu atreure estudiants destacats per dur a terme unes pràctiques de recerca per escriure la tesi de grau o màster amb un grup de recerca de l'ICFO, donant prioritat als estudiants de països en desenvolupament.

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

4.8.3. SPIE@ICFO Chair Travel Fellowships

Aquestes beques de mobilitat s'ofereixen de forma competitiva a estudiants de màster o estudiants de grau avançats per poder assistir a l'escola Frontiers of Light, donant prioritat als estudiants de països en desenvolupament.

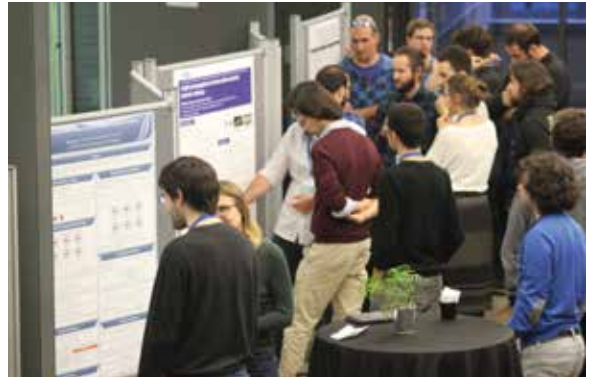
S'han atorgat un total de 7 beques en el marc d'aquest programa.

4. 9. Alumni Network

La recerca es nodreix de la comunitat, la col·laboració i l'intercanvi de coneixements. ICFO celebra la nostra comunitat diversa, activa i dinàmica a través de la xarxa ICFO Alumni.

Aquesta xarxa de suport institucional proporciona una plataforma i estructura formal que permet als ICFOians mantenir vincles comuns, donant suport a les relacions personals i professionals, així com als interessos i els objectius comuns. S'anima a tots els Alumni a romandre connectats a l'institut i a la gran comunitat de l'ICFO a mesura que avancen les seves carreres més enllà de l'ICFO.

Les activitats organitzades en 2022 han estat:



4.9.1. ICFO Alumni Seminars

Els seminaris de la xarxa de ICFO Alumni busquen compartir amb els i les ICFOians les diferents carreres professionals a les que poden accedir en el futur. Els i les Alumni comparteixen la seva experiència professional, o ofereixen un seminari sobre les seves darreres publicacions i experiments. Aquest any com a novetat s'ha inclòs el format 'Alumni Coffee' que busca crear xarxa entre Alumni i els i les estudiants d'ICFO d'una manera més informal.

- **Jon Donner:** 'Alumni Coffee' (30th March)
- **Caitriona Creely:** 'Gender Equality in Research Funding' (24th May)
- **Parisa Farzam:** 'Alumni Coffee' (20th June)
- **Roberto Leon Montiel** (2nd August)



4.9.2. Beyond ICFO: Alumni Careers Around the World

El Beyond ICFO és una jornada on membres de la xarxa d'Alumni comparteixen la seva experiència professional. Aquest any s'han convidat a ponents tant de l'àmbit de l'acadèmia com de la indústria per compartir amb els i les ICFOians consells que els hi hagués agradat tenir abans de començar.

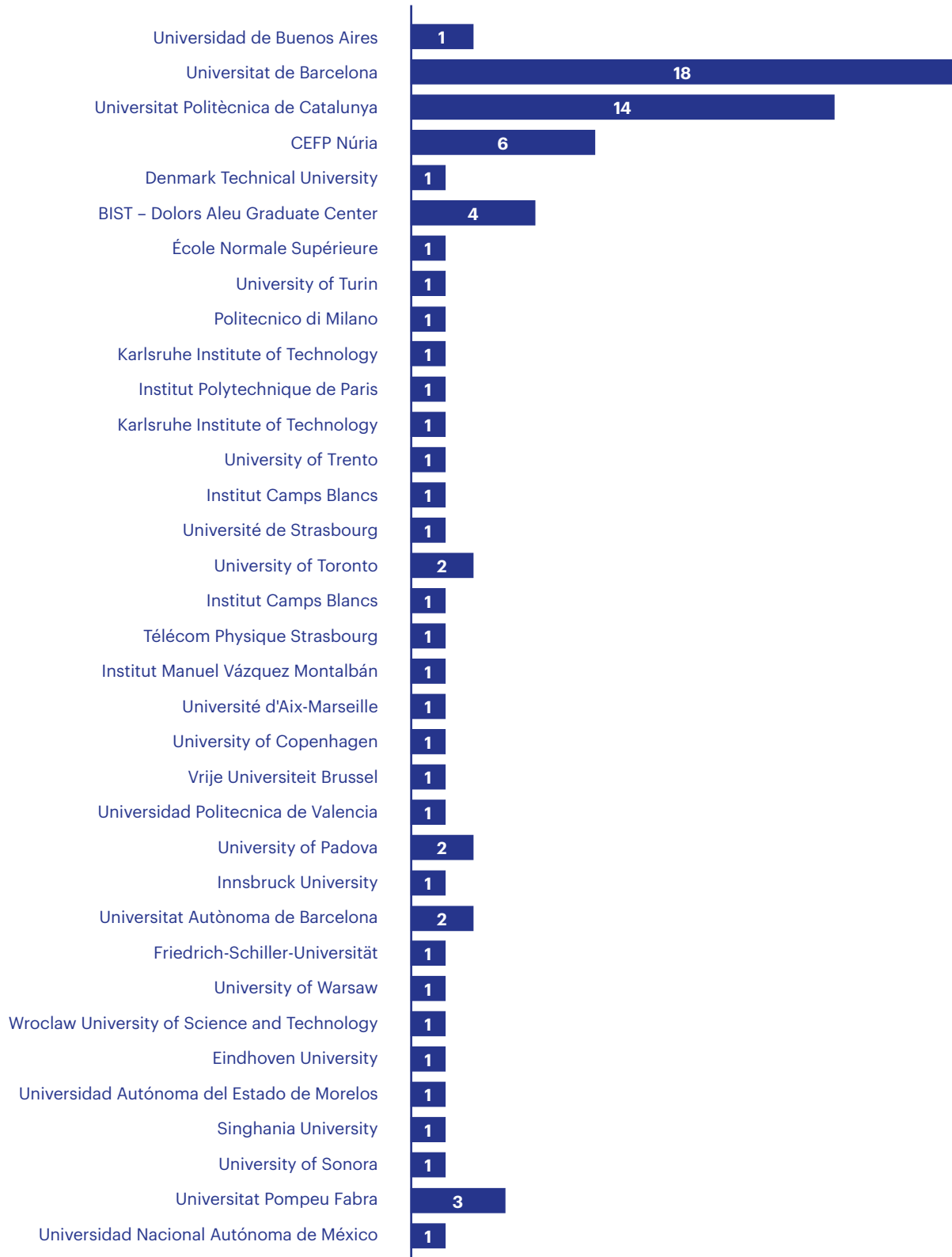
També es va organitzar una fira de carreres, on 23 membres de la xarxa d'Alumni van presentar les seves posicions actuals i empreses o centres de recerca als ICFOians.

4.9.3 . Trobades ICFOians a l'estranger

Sopar amb membres de la xarxa Alumni a la conferència CLEO San José (17 de Maig 2022).

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

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



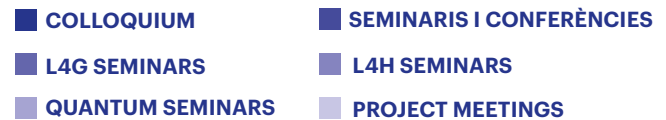
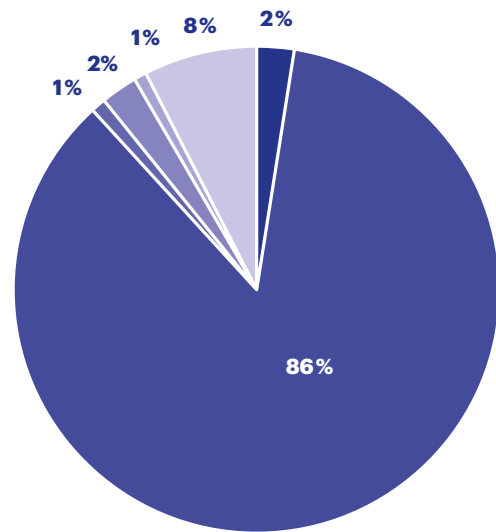
Esdeveniments i Comunicacions

05

5. 1. Actes científics

Durant l'any 2022 s'han realitzat diferents activitats científiques-acadèmiques.

ACTES CIENTÍFICS 2022	
Colloquium	6
Seminaris i Conferències	245
L4G Seminars	2
L4H Seminars	7
Quantum Seminars	3
Project Meetings	21



Colloquium 6

TÍTOL	PONENT	DATA
Dynamically symmetry breaking in a bipartite optical lattice	IAN SPIELMAN	28.02.2022
Photonic quantum computing – a bright future for many applications	PHILIP WALTHER	29.03.2022
Plasmonic hybrid systems in external light fields	STEFANIE GRÄFE	01.07.2022
The birth of collective experimental science: from the experiments on the void to the invention of the barometer	CARLA RITA PALMERINO	07.10.2022
Making Fluids and Solids from Light	JONATHAN SIMON	04.11.2022
Search for quantum applications and taking POCs to production	HELMUT KATZGRABER	21.11.2022

5. 2. Esdeveniments

5. 2. 1. Acadèmics

27 al 30 de Juliol 2022. ICFO, Castelldefels (Barcelona).

ICFO INTERNATIONAL SCHOOL ON THE FRONTIERS OF LIGHT New horizons in Quantum Materials

Aquesta escola té com a objectiu dirigir la nostra visió cap a un nou horitzó de la ciència i la tecnologia basat en materials quàntics, des de materials superconductors avançats, fins a materials Van der Waals, matèria quàntica Moiré, fenòmens col·lectius, interaccions fortes de llum i molt més. L'escola introdueix eines teòriques i experimentals avançades que s'utilitzen per estudiar materials quàntics i proporcionarà una visió de la riquesa d'aplicacions potencials, que van des de física experimental i teòrica d'alta energia, fins a la ciència de materials i l'emmagatzematge d'energia.



Aquesta escola internacional de 4 dies tracta temes que inclouen: materials 2D, heteroestructures de van der Waals, twistrònics, microscòpia de camp proper, STM, Cavity QED Materials Engineering, topologia i bateries quàntiques.

L'esdeveniment inclou seminaris, sessions de discussió d'estudiants i sessió de pòsters on els participants tenen l'oportunitat d'interactuar i presentar el seu treball. Les sessions plenàries es donen online i estan obertes a tots els interessats.

Ponents convidats a la Frontiers School:

- Aharon Kapitulnik (Stanford)
- Ali Yazdani (Princeton)
- Amir Yacoby (Harvard)
- Angel Rubio (MPSD Hamburg & CCQ New York)
- Claudia Felser (Max Planck-Gesellschaft)
- Dimitri Basov (Columbia)
- Eva Andrei (Rutgers)
- Marco Polini (IIT Pisa)
- Pablo Jarillo (MIT)
- Paco Guinea (IMDA Madrid)
- Prineha Narang (Harvard)
- Sergio Valenzuela (ICN2)
- Tobias Stauber (ICMM Madrid)

Número d'assistents:

- 126 estudiants van assistir a l'escola presencialment.
- 204 estudiants van assistir a l'escola online, des de 28 diferents països.

DURANT EL 2022 S'HAN REALTZAT DIVERSOS ESDEVENIMENTS ACADÈMICS

- **ALUMNI SEMINARS**, amb Jon Donner (CEO and Co-founder of Nanofabrica), Caitriona Creely (Programme Manager: Data Infrastructures and Personalised Medicine and Irish Health Research Board), Parisa Farzam (Director of AI in Medical Imaging Product at Bayer) i Roberto de León-Montiel (UNAM).
- **Launch 2022-23 MQST program** (01.03.2022)
- **Postgraduate in Quantum Engineering** (02.03.2022)
- **PhD Student Meeting** (14.03.2022)
- **NanoMRI 7 Conference** (21 al 25.03.2022)
- **BIST MMRES Program: Tutorial & Seminar**, with Prof. Gijs Wuite (02.05.2022)
- **MQST assessment session** for E&I course (03.05.2022)
- **2022 BIST SYMPOSIUM ON MICROSCOPY, NANOSCOPY AND IMAGING SCIENCES** (20.05.2022)
- **ICFO INTERNATIONAL SCHOOL ON THE FRONTIERS OF LIGHT: New horizons in Quantum Materials** (27 al 30.06.2022)
- **QuSiED Mini-Symposium** (03.07.2022)
- **QTOM-MQST Master's Symposium** (15.07.2022)
- **Summer Fellows Activity** (10.08.2022)
- **LABTOURS NFL y Chemistry Lab for summer fellows** (01.09.2022)
- **MQST student visit** (22.09.2022)
- **Frontiers of Atomic Physics and Quantum Information Conference** (06 al 07.10.2022)
- **BIST-ESADE From Science to Business 2022** (03 al 14.10.2022)
- **PhD Retreat** (17 al 18.10.2022)
- **ICFO LabTour @ CAPS School 2022** (15.11.2022)
- **Post-Doc Coffees** (23.02.2022, 09.03.2022 i 28.09.2022)

5. 2. 2. Científics

7 d'Abril 2022. Cosmocaixa (Barcelona).

PERSPECTIVA DE LA FOTÒNICA EN NEUROLOGIA I CURA NEUROCRÍTICA: REUNIÓ ANUAL DE LA XARXA DE FOTÒNICA MÈDICA DE BARCELONA

La Xarxa de Fotònica Mèdica de Barcelona pretén portar les tecnologies fotòniques d'avantguarda a la investigació clínica i, en definitiva, a l'ús clínic habitual mitjançant la cooperació interdisciplinària de vuit institucions sanitàries destacades de Barcelona, els seus instituts de recerca i l'ICFO. Forma part d'un marc més ampli que implica altres disciplines i la indústria.

El 7 d'abril de 2022, el BMPN va acollir la seva trobada anual al CosmoCaixa, amb especial atenció al **monitoratge cerebral no invasiu en cures neurocrítiques, neurologia clínica i neurociències**.

El programa s'adreça a un públic ampli i inclou diverses xerrades de destacats clínics i investigadors de la xarxa, experts en la matèria. La conferència magistral va anar a càrrec del **Prof. Antonio Belli**, professor de Neurocirurgia Traumàtica a la Universitat de Birmingham i director del Centre de Recerca en Microbiologia i Reconstrucció Quirúrgica de l'NHIR, i es centra en la **neuromonitorització òptica en lesions cerebrals traumàtiques lleus**.

L'objectiu de l'esdeveniment és reunir els membres de la xarxa BMPN i altres, per reforçar les col·laboracions existents i iniciar-ne de noves.

Col·laboradors de
Barcelona Medical
Photonics Network



DURANT EL 2022 S'HAN REALTZAT I S'HA PARTICIPAT EN DIVERSOS ESDEVENIMENTS CIENTÍFICS

- **VASCOVID** Software meeting (26.01.2022)
- **LESGO** Project meeting (08.02.2022)
- **Q-networks** Project Kick off meeting (10.02.2022)
- **TINY BRAINS** Project Meeting (15.02.2022)
- **VASCOVID** Review meeting (18.02.2022)
- **The Quantum Flagship** at Mobile World Congress 2022 (28.02 al 02.03.2022)
- **TINY BRAINS** Project Meeting (23 al 25.03.2022)
- Perspective on Photonics in Neurology and Neurocritical Care: Upcoming Annual Meeting of the **Barcelona Medical Photonics Network** (07.04.2022)
- **PREMIUM** project meeting (19 i 20.04.2022)
- **EBEAM** Project Meeting (25.04.2022)
- **LESGO** Project meeting (27.05.2022)
- Visit and meeting **NANO-GLASS** Project Officer (03.06.2022)
- **VASCOVID** Project meeting (09 i 10.06.2022)
- **STARSTEM** PROJECT MEETING (22 i 23.06.2022)
- Meeting with Project Officer **COFUND ENLIGHTEN + HRE** (01.07.2022)
- **TINY BRAINS** Project Meeting (20.09.2022)
- InCoQFlag roadmap committee and consortium meeting (27 i 28.09.2022)
- **DAALI** Project Meeting (12 al 14.10.2022)
- **VASCOVID** Workshop (10 i 11.11.2022)
- **Meeting Qcom@Cat** Kick-off project Complementaries: Comunicació Quàntica (23.11.2022)
- **DYNAMITE** Kick-off meeting (01.12.2022)

5. 2. 3. Institucionals

15 i 16 Desembre 2022. ICFO, Castelldefels.

ICFO DAY 2022



L'ICFO Day és un esdeveniment organitzat pels ICFOnians per als ICFOnians. És una oportunitat de conèixer més sobre els nostres companys i els seus interessos.

L'estructura de l'ICFO Day ha evolucionant per adaptar-se al nostre institut en creixement.

El 2022 s'han organitzat activitats al llarg de 2 dies, que inclouen: Labtours, Poster Session, Short Talks, Flash Talks (ICONS) i esdeveniments socials, que inclouen com a novetat **l'ICFactor!** – el concurs de talent dels ICFOnians, que ha estat un gran èxit.

La sessió plenària es celebra el Divendres 16 de Desembre a l'Auditori de l'Hotel Don Jaime, amb l'entrega de premis per les PhD Defense i els premis per 15 i 20(!) anys de treball a la institució. En aquesta jornada, destacar la xerrada del **Dr. Pep Canadell** (CSIRO Climate Science) sobre: "Carbon Budgets, Net-Zero Emissions & How to Stabilize the Global Climate".



DURANT EL 2022 S'HAN REALITZAT DIVERSOS ESDEVENIMENTS CORPORATIUS I VISITES DESTACADES

- **ICFOnians for Women in Science Month** (11.02.2021 al 08.03.2021), amb activitats i xerrades al llarg del mes. Keynote talk: TANYA MONRO (Chief Defence Scientist, Australian Government, Department of Defence). Workshop: Empowering Women in the Workplace. Activitats: Ronundtable discussion about parenthood in academia (ICONS), Photonics in 5 Minutes i Viquimarató
- **Esdeveniments d'ICONS:** Blender Workshop (ICONS, 04.03.2022, 11.03.2022, 25.03.2022, 01.04.2022), Talk: Mental Health in the PhD jungle (06.05.2022), Talk: Why Do Scientists Need Unions? (15.06.2022), Talk: Exploring Egypt (18.07.2022), Culture quiz by ICONS (22.07.2022) I Get to know ICONS (16.09.2022)
- **Visita Omar Medina**, Economic Officer of the US Consulate a Barcelona (21.01.2022)
- **Consell Digital de Castelldefels** (22.02.2022)
- **Visita Sr. Manuel Szapiro**, Director de la Comisió Europea (11.03.2022)
- **Young Photonics Congress 2022** (Outreach, 11.03.2022)
- **EPS** visit to remit Emmy Noether Distinction to Maria García-Parajo (28.03.2022)
- **Visita Congrés Ecoplayas** (06.04.2022)
- **Quantum Careers Symposium**, a La Pedrera (Barcelona) (Outreach, 08.04.2022)
- **CLP Day:** Green Tech and the Energy Transition (22.04.2022)
- **Visita Delegació Govern Basc** (23.06.2022)
- **Visita Dr. Rafael Pardo - Fundación BBVA** (12.07.2022)
- **Visita La Caixa amb RHE** (12.07.2022)
- **Visita del Primer Tinent d'Alcaldia de Barcelona** (28.07.2022)
- **Presentació projecte Criptografia Quàntica en comunicacions crítiques**, a l'Auditori del CTTI (Hospitalet de Llobregat), (09.09.2022)
- **Visita Sra. Diana Morant**, Ministra de Ciència i Innovació (21.09.2022)
- **Be an ICFOnian for a Day** (Outreach, 29.09.2022)
- **Beyond ICFO 2022** (30.09.2022)
- **The physics of chocolate** (Outreach, 18.10.2022)
- **Visita Oriol Junqueras** (27.10.2022)
- **Retreat Group QIT** (01 i 02.12.2022)
- **CARLA CAMPS:** The Photonics Career Hub (Outreach, 01 i 02.12.2022)

5. 2. 4. Socials

25 de Març 2022. Castelldefels.

LA CALÇOTADA 2022

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

La Calçotada és una de les festes més esperades pels ICFOnians. La recepta és senzilla: aire lliure, brasa i calçots! Amb l'ajuda inestimable dels voluntaris, portem aquesta celebració a l'ICFO.



DURANT EL 2022 S'HAN REALITZAT DIVERSOS ESDEVENIMENTS SOCIALS

- La Calçotada (25.03.2022)
- ICFOnians Activities Fair (06.10.2022)
- ICFO Adventure a Port Aventura (22.10.2022)
- La Castanyada (28.10.2022)
- Presentació d'activitats per La Marató (22.11.2022)
- International Food Festival, ICONS (18.11.2021)



5. 2. 5. ICFOrians amb la Marató 2022

Per tercer any, els ICFOrians han participat en activitats organitzades per voluntaris i voluntàries per recaptar fons per a La Marató de Tv3. La Marató és un esdeveniment anual emès per TV3 que busca recaptar diners per promoure la investigació científica de l'excel·lència i augmentar la consciència social de les malalties.

Enguany, el tema tractat van ser les malalties cardiovasculars, que inclouen les que afecten el cor i el sistema circulatori (artèries i venes).

Els voluntaris de l'ICFO es van reunir i van organitzar una àmplia gamma d'activitats durant el tercer trimestre de l'any: des de una venda de pastissos solidària, un taller de preparació de vermut, i activitats esportives com: una bicicletada, una classe d'entrament funcional i un torneig de futbolí. També és va organitzar una xerrada per part del Prof Dr Turgut Durduran sobre la seva experiència com a investigador treballant amb projectes amb fons de la Marató de Tv3.

Aquestes activitats, juntament amb la venda de calendaris i clauers, van sumar una quantitat final de 1.530€ de donatius en nom de 'ICFOrians amb La Marató'.



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 la Unitat de Transferència de Coneixement i Tecnologia (KTT). Un dels objectius de l'ICFO és divulgar 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, etc.)

Es treballa tant a nivell local com internacional, treballant amb educadors, museus, artistes, científics, clústers industrials 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 fotònica. Els principals programes de divulgació de l'ICFO són:

- **Visites guiades i tallers, tant presencials com en línia**
- **Programes internacionals**
- **Experiments de ciència ciutadana**
- **Fires, conferències i xerrades**
- **Concursos**
- **Plataformes multimèdia**

Encara que s'ha superat la situació d'emergència de la pandèmia global, s'han mantingut formats digitals per algunes de les activitats i establerts formats híbrids per d'altres. D'aquesta manera les activitats són més inclusives de cara la participació de persones o entitats a les quals els hi és més difícil la participació en persona.

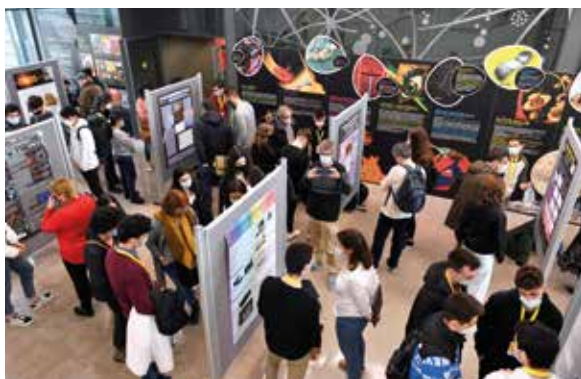
Destaquem a continuació algunes de les activitats que s'han dut a terme durant el 2022.

Decide Game

22 diferents edicions durant el 2022

El Decide Game, una adaptació del Play Decide, és l'activitat que l'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, que ha resultat una eina molt exitosa per a introduir ICFO de forma engrescadora i amb molt de contingut. Durant el 2022 s'han organitzat 22 sessions, de les quals 9 han estat presencials i 13 en format digital. En total hi han participat 587 persones, la gran majoria, alumnes de batxillerat.

L'edició "ICFO Decide Game" s'ha integrat com a introducció sobre l'ICFO i la fotònica en general dins les visites guiades al centre, en substitució de les xerrades introductòries que es feien originalment. Això ha permès poder donar molt més contingut d'una manera és dinàmica i engrescadora. 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.



Young Photonics Congress

13 Març 2022

Un dels programes insígnia d'ICFO que es realitza amb el suport de la Fundació Catalunya-La Pedrera-Càtedra Cirac és el Young Photonics Congress, el qual va arribar a la 7ena edició el 2022. El congrés va tornar a la presencialitat - tot i que amb aforament limitat - després de dues edicions en línia a causa de les restriccions sanitàries. En aquest cas, més de 100 visitants i els ICFOians en general, van poder visitar els 23 pòsters de projectes relacionats amb la fotònica de 30 autors de diferents escoles d'arreu de Catalunya així com d'un autor de Pamplona.

Molts ICFOians es van unir a l'esdeveniment, interactuant amb els joves estudiants i xerrant sobre una varietat de temes que reflectien la diversitat de la investigació en fotònica. Els assistents van poder aprendre sobre intel·ligència artificial, física quàntica, astrofísica així com utilitzar un Arduino per construir un dispositiu per transmetre dades a través de la llum.

Sigues una ICFOniana Tot un Dia

29 Setembre 2022

El 2022 ha vist el naixement del programa Sigues una ICFOniana Tot Un Dia (Be and ICFOnian for a Day), el qual permet a dones estudiant carreres universitàries en l'àmbit STEM conèixer les persones que treballen a l'ICFO i provar què se sent quan s'està a la frontera de la ciència. Les participants poden experimentar la vida quotidiana d'una ICFOniana i inspirar-se per a la seva futura carrera professional en STEM a la vegada que fan xarxa amb les altres participants i els/les ICFOnians. El programa consta de 4 activitats exclusives, incloent una estada en un dels grups de recerca d'ICFO durant un dia. En aquesta primera edició que és la prova pilot, hi participen 27 dones, les quals van tenir el primer esdeveniment el setembre del 2022 i acabaran el programa el juny del 2023.



CARLA

28 Març, 8 Abril i 1&2 Desembre 2022

Dins del marc del projecte europeu CARLA, ICFO ha organitzat tres activitats CARLA, dos camps i una càpsula. Aquests esdeveniments tenen com a gran objectiu promoure les carreres professionals en el camp de la fotònica, posant èmfasi en que les carreres científiques poden ser molt diverses tant en perfil com en sector. A destacar que aquests esdeveniments tenen el foment de carreres en fotònica entre les dones com un dels seus pilars. Durant el 2022, a part de la càpsula organitzada dins del programa del màster europeu Europhotonics l'ICFO ha organitzat dos CARLA camps, un a l'abril enfocat a les tecnologies quàntiques i que es va organitzar en col·laboració amb el Màster en Ciència i Tecnologia Quàntiques de Barcelona, i l'altre el desembre sobre oportunitats professionals en fotònica en general.

En total, més de 500 estudiants universitaris i investigadors novells de més de 25 països hi han participat

Fotònica en 5 Minuts!

11 i 22 Febrer, 16 i 29 Maig, 11 i Novembre 2022

Fotònica en 5 minuts! és un format d'esdeveniments en línia molt exitós dirigit a alumnes del segon cycle d'ESO i de Batxillerat. Durant el 2022, l'ICFO va organitzar tres esdeveniments d'aquest tipus, on la física i les tecnologies quàntiques van tenir un paper rellevant, en ocasió de conegudes efemèrides científiques com el Dia Internacional de la Dona i la Nena en la Ciència (11 de febrer), el Dia Internacional de la Llum (16 de maig) i la Setmana de la Ciència (novembre). La retransmissió per canals digitals ens permet difondre la recerca de l'ICFO més enllà de Catalunya, arribant en total a més de 1500 alumnes distribuïts en diferents comunitats autònomes.

El format de xerrades curtes seguides per un torn de preguntes dels assistents ha sigut adaptat al públic universitari amb Quantum Bits, en el context d'una iniciativa de la Quantum Flagship per difondre el coneixement de les tecnologies quàntiques entre els universitaris per fomentar les carreres en aquest camp prometedor. Amb aquest objectiu, al mes de febrer i de novembre es van fer les dues primeres sessions de Quantum Bits, dedicades a les comunicacions i a la computació i simulació quàntica, que varen contar amb la participació de 270 estudiants universitaris.



Performance amb la Fura dels Baus!

23 i 24 Setembre 2022

El 2022 l'ICFO va treballar amb la Fundación Epica La Fura dels Baus en el taller creatiu a la interfase entre la ciència i art Supervivència vs. Resiliència. Aquesta col·laboració es va realitzar en el marc de la iniciativa GraphCAT, durant el qual dues persones investigadores d'ICFO van treballar colze a colze amb el director de la Fura dels Baus per a introduir a aquest grup avantguardista en el món del grafè i els materials 2D. El resultat es va incloure com un de les quatre actes del performance que va tenir lloc els dies 23 i 24 de Juliol i que girava en voltant al grafè i les seves propietats i en el que 120 persones hi van participar.

Incloem aquí un recull resumit de les activitats de divulgació que ICFO ha realitzat el 2022

DATA	NOM	UBICACIÓ	Nº PARTICIPANTS
17.01.2022	ICFO Decide Game	ICFO	24
17.01.2022	ICFO Decide Game	ICFO	10
27.01.2022	ICFO Decide Game	Virtual	16
27.01.2022	Escola d'hivern CDL	Virtual	17
04.02.2022	ICFO Decide Game	Virtual	46
08.02.2022	ICFO Decide Game	Virtual	30
08.02.2022	ICFO Decide Game	Virtual	30
11.02.2022	Fotónica en 5 minutos!	Virtual	784
13.02.2022	Charla carreras ACFAEC	Virtual	80
15.02.2022	ICFO Decide Game	Virtual	20
23.02.2022	Quantum Bits	Virtual	120
28.02.2022	MWC	Fira Gran Via	200
11.03.2022	Young Photonics Congress	ICFO	96
18.03.2022	ICFO Decide Game	Virtual	30
18.03.2022	ICFO Decide Game	ICFO	30
24.03.2022	ICFO Decide Game	Virtual	42
28.03.2022	CARLA capsule - Europhotonics	Sitges	50
31.03.2022	Física en context	CRP Girona	20
08.04.2022	Berguedà Up (xerrada)	Berga	20
08.04.2022	Quantum CARLA	La Pedrera, Barcelona	300
20.04.2022	Xerrada Física Quàntica	Biblioteca Castelldefels	23
26.04.2022	Fira Recerca en Directe	CosmoCaixa	2000
29.04.2022	Xerrada	School in Italy	115
21.04.2022	ICFO Decide Game	Virtual	25
12.05.2022	ICFO Decide Game	Virtual	25
16.05.2022	Fotónica en 5 minutos!	Virtual	351
17.05.2022	ICFO Decide Game	Virtual	18
26.05.2022	ICFO Decide Game	Virtual	25
27.05.2022	ICFO Decide Game	ICFO	20
29.05.2022	Fotónica en 5 minutos! - Festa de la ciència	Rambla del Raval	50

DATA	NOM	UBICACIÓ	Nº PARTICIPANTS
29.05.2022	Els secrets de la física quàntica - Festa de la ciència	Rambla del Raval	50
15.06.2022	Presentació Hac-Te	CCCB	70
17.06.2022	Education Tool Demo (Maciej School)	Virtual	25
01.07.2022	Maker Faire Barcelona	UPF	100
05.07.2022	BIYSC	ICFO	12
13.07.2022	ICFO Decide Game	ICFO	20
23 & 24.07.2022	Survival vs Resilience	Badalona	120
17.09.2022	Bojos per la Física	ICFO	26
29.09.2022	ICFO visit (Decide Game)	ICFO	28
29.09.2022	BID Welcome Event	ICFO	26
29.09.2022	Nit de la Recerca	CC Sant Josep - L'Hospitalet	20
30.09.2022	Nit de la Recerca	CosmoCaixa	100
06.10.2022	ICFO visit (Decide Game)	ICFO	13
14.10.2022	STEAMconf-AF workshop	UPC Vertex	25
18.10.2022	The Physics of Chocolate	ICFO	140
21.10.2022	ICFO visit (Decide Game)	ICFO	30
24.10.2022	ICFO visit (Decide Game)	ICFO	30
28.10.2022	Jornadas D+I	Zaragoza	100
11.11.2022	ICFO Visit	ICFO	65
11.11.2022	QBits -Computing & Simulation	Online	150
16.11.2022	Fotònica en 5 minuts!	Online	334
17.11.2022	Dia de la ciencia a les escoles	Sant Pere de Ribes	33
19.11.2022	BCNspiracy	CosmoCaixa	100
21.11.2022	Visita ICFO	ICFO	15
29.11.2022	Charla NightUp	Biblioteca Castelldefels	25
01.12.2022	CARLA camp	ICFO	168
13.12.2022	ICFO visit (Decide Game)	Virtual	30
17.12.2022	Decide Game online	Virtual	45
01.01.2022	Treballs de Recerca	ICFO	46

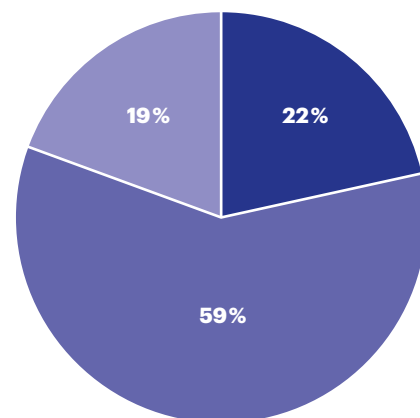
5. 3. 2. Reconeixements i premis

DATA	RECEPTOR	PREMI	INSTITUCIÓ
16.02.2022	Lorenzo Cortese	Photonics West Best paper Awards	SPIE
04.03.2022	María García-Parajo	EPS Emmy Noether Distinction Plaque	European Physical Society (EPS)
21.03.2022	Grzegorz Rajchel	KCIK Golden Award	Uniwersytet Gdanski
26.04.2022	Maciej Lewenstein	Premi Nacional de Recerca 2021	Generalitat de Catalunya
13.05.2022	Felix Campelo	Enrique Pérez Payá	Sociedad Biofísica de España
28.06.2022	Lluís Torner	Creu de Sant Jordi	Generalitat de Catalunya
15.07.2022	Javier Argüello Luengo	Best PhD Student award	Real Sociedad Española de Física
14.10.2022	Maciej Lewenstein	China Top Cited paper award 2022	IOP
25.10.2022	Michela Picardi	Optica Foundation 20th Anniversary Challenge	Optical Society of America
16.11.2022	Frank Koppens	Highly Cited Researcher	Clarivate Web of Science
16.11.2022	Pelayo García de Arquer	Highly Cited Researcher	Clarivate Web of Science
31.12.2022	Antonio Acín	Paul Ehrenfest Best Paper Award	Institute for Quantum Optics and Quantum Information

5. 3. 3. Impacte en els mitjans

MITJANS 2022	
	Nombre
Mitjans escrits catalans	234
Mitjans escrits espanyols	642
Mitjans internacionals	210
Mitjans audiovisuals	-

Durant l'ant 2022, 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

LA VANGUARDIA

22.02.2022

Desarrollan un dispositivo que detecta la covid en la saliva mediante luz

Audiencia diària: 6.896
Audiencia mensual: 1.436.672
Valoración: 20.485.121,00

BARCELONA, 22 feb (EFE).- Investigadores del Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO) de Barcelona y del Instituto de Investigación del Sida (IrsiCaixa) han desarrollado un dispositivo que utiliza luz para detectar la COVID-19 en muestras de saliva en menos de 30 minutos.

AGENCIAS
Sintetizado por N1 | Actualizado a 2022/02/22 10:18

Barcelona, 22 feb (EFE).- Investigadores del Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO) de Barcelona y del Instituto de Investigación del Sida (IrsiCaixa) han desarrollado un dispositivo que utiliza luz para detectar la COVID-19 en muestras de saliva en menos de 30 minutos.

El dispositivo, de bajo coste, portátil y no invasivo, puede detectar concentraciones muy bajas de SARS-CoV-2 con una sensibilidad del 91,2% y una especificidad del 90%, valores similares a los de una PCR, y ofrece una respuesta casi tan rápida como la del test de antígenos.

Según los investigadores, que han publicado su estudio en la revista *Biomedical Optical Express*, este nuevo test de diagnóstico mediante luz es más barato e igual de preciso que una PCR y no requiere de personal y equipamiento especializado.

El trabajo ha sido encabezado por los investigadores del ICFO Rubaiya Hussain, Alfredo E. Ongaro y Ewelina Wajn, liderados por Valerio Pruneri, con la participación del IrsiCaixa y el Departamento de Salud de la Generalitat.

Los investigadores de IrsiCaixa Marisa Rodríguez y Jorge Carrillo han explicado que desde el principio de la pandemia se sabía que era "muy importante detectar a las personas infectadas para controlar la propagación del virus".

"Decidimos buscar una alternativa a las pruebas PCR y los Test de Antígenos Rápidos (TAR) que combinara las ventajas y puntos fuertes de ambas pruebas y que detectara la infección de SARS-CoV-2 a partir de muestras de saliva, que son más fáciles de obtener y provocan menos molestias al paciente", han añadido.

Con esta idea, los investigadores del IrsiCaixa contactaron con el equipo del ICFO especializado en el desarrollo de biosensores, liderado por Valerio Pruneri.

Alfredo Ongaro (ICFO) ha recordado: "IrsiCaixa nos contactó para ver si podíamos encontrar una solución al problema de las pruebas diagnósticas y desarrollar un nuevo dispositivo que pudiera detectar el SARS-CoV-2 a partir de muestras de saliva para evitar el muestreo nasal y obtener al mismo tiempo resultados precisos en un intervalo corto de tiempo, tan rápido como los TAR".

Así, desarrollaron un virómetro de flujo (flow virometer), un dispositivo que utiliza luz para detectar la concentración del virus en un líquido que fluye a través de un pequeño tubo, llamado canal microfluidico.

Según la investigadora del ICFO, Rubaiya Hussain, "el nuevo dispositivo utiliza un par de gotas de saliva y marcadores de luz fluorescente. Cuando se recogen las muestras de saliva de los pacientes, las introducimos en una solución que contiene anticuerpos fluorescentes. Si en la muestra de saliva hay partículas víricas, los anticuerpos fluorescentes se adhieren al virus".

laSexta

11.08.2022

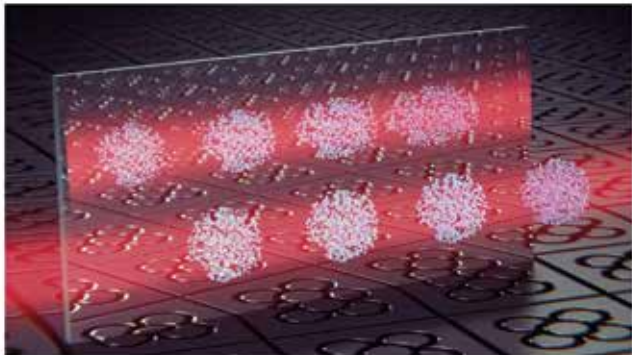
Átomos ultrafríos "vestidos con luz" para probar una teoría física

Audiencia diària: 192.686
Audiencia mensual: 7.911.870
Valoración: 809,27

LAS TEMPERATURAS MÁS BAJAS DEL UNIVERSO

Átomos ultrafríos "vestidos con luz" para probar una teoría física

Investigadores del instituto ICFO y la Universidad Autónoma de Barcelona han logrado demostrar interacciones quirales (no superponibles con su imagen especular) entre átomos enfriados a las temperaturas más bajas del universo. Tras aplicar luz láser, el resultado es un sistema cuántico que se comporta de forma distinta a su imagen en el espejo y se describe con una teoría gauge, uno de los pilares de la física moderna.



Resumen científico de los investigadores publicado en una revista científica de acceso abierto "Nature Communications" | Más

SINC Madrid

Actualizado: jueves, 11 agosto, 2022 13:51
Publicado: jueves, 11 agosto, 2022 13:50

En la física actual, nuestra comprensión del mundo se basa en las teorías gauge: modelos matemáticos de la física teórica que describen las interacciones entre las partículas elementales (como los electrones o los quarks) y explican de forma cuántica tres de las fuerzas fundamentales de la naturaleza: electromagnética, débil y fuerte. La cuarta, la gravedad, se describe con la teoría de la relatividad general de Einstein, que es una teoría de gauge clásica ya que aún no disponemos de otra que unifique la mecánica cuántica con la gravedad.

Las teorías gauge pueden utilizarse asimismo para explicar el comportamiento exótico de los electrones en ciertos materiales cuánticos, o los códigos de corrección de errores que necesitarán los futuros ordenadores cuánticos para funcionar de forma fiable. Por ello, estas teorías son esenciales para entender la física moderna.

La simulación cuántica puede entenderse como un juego de LEGO cuántico en el que los físicos experimentales dan realidad a modelos teóricos abstractos. Para comprenderlos mejor, una posibilidad es utilizar sistemas cuánticos. Esta estrategia recibe el nombre de simulación cuántica y constituye un tipo especial de computación cuántica. Fue propuesta por primera vez por el físico estadounidense Richard Feynman en los años 80, más de quince años después de recibir el Premio Nobel de Física por su trabajo teórico sobre las teorías gauge.

La simulación cuántica puede entenderse como un juego de LEGO cuántico en el que los físicos experimentales dan realidad a modelos teóricos abstractos. Los construyen en el laboratorio "pieza cuántica a pieza cuántica", utilizando para ello sistemas cuánticos muy bien controlados, como átomos o iones ultrafríos.

Tras montar un prototipo de este "juego" cuántico para un modelo concreto, los investigadores pueden medir con gran precisión sus propiedades en el laboratorio y utilizar sus resultados para comprender mejor la teoría que imita. Durante la última década, este tipo de simulación se ha explotado intensamente para investigar materiales cuánticos.

Sin embargo, "jugar" al LEGO cuántico con las teorías gauge es fundamentalmente más difícil, y hasta ahora sólo se había logrado investigar de ese modo la fuerza electromagnética.

Coordinació Memòria: Anita Kosmalska.

Imatges: Tomás Charles, Insitu Fotografia,
Ramón Josa, Luis Montesdeoca i Digivision.

Disseny/maquetació: Sergio Simón · Diseño & Web.

© 2022 ICFO

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



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

