

Instituto Universitario de Ciencia de Materiales Nicolás Cabrera



Memoria de actividades 2019

UAM
Universidad Autónoma
de Madrid

Campus Internacional
excelencia
UAM
CSIC+

INSTITUTO NICOLÁS CABRERA



FACULTAD DE
CIENCIAS

Portada: Herko van der Meulen

CONTENIDO

Bienvenida	4
Escuela Nicolás Cabrera	5
Coloquios.....	7
Ciencia en el INC	8
Jornada de jóvenes investigadores.....	13
Premios para trabajos de investigación realizados por estudiantes de Física	15
Publicaciones.....	16

Bienvenida

Estimada lectora, estimado lector:

Durante el año 2019, hemos organizado la Escuela Nicolás Cabrera 2019 Isabel Guillamón, Leni Bascones y yo. La Escuela ha resultado un éxito, con un gran impacto mediático, gracias también a la asistencia de [Pablo Jarillo Herrero](#). La Fundación BBVA ha dado cobertura del evento, emitiendo una nota de prensa con entrevistas a [algunos conferenciantes destacados](#). La Escuela 2020 tiene ya a conferenciantes del máximo prestigio confirmados y el encuentro promete ser un éxito.

Ha tocado redactar esta memoria en una situación muy tensa y triste, a la que se ha añadido el fallecimiento repentino de nuestro colega y amigo el profesor Juan José Sáenz, uno de los organizadores de la [Escuela de verano de 2007](#). Juanjo (Mole) organizó la Escuela XIV y ya vamos por la XXVII.

Cuando volvamos a la normalidad, que será muy pronto, podremos celebrar las elecciones de acuerdo con nuestro reglamento de régimen interno. Esta memoria será la última con el actual equipo directivo. Hace unos días se ha firmado el acuerdo con FBBVA para la organización de coloquios y escuelas por los próximos tres años. Siempre agradecemos el esfuerzo que realiza FBBVA en la Escuela, pero también hay que agradecer la constancia y perseverancia de todos los organizadores de las Escuelas y de las demás actividades del Instituto. Nuestra ilusión y dedicación a esta actividad son los ingredientes más importantes para que saquemos provecho y disfrutemos de la Escuela y del INC.

Todos conocemos la importancia que le damos al final de las historias y quizá conviene recordar en este momento [las diferencias entre la experiencia y la memoria](#). La experiencia de todos estos años ha sido enormemente fructífera, con muchos “finales felices” para la memoria, y solo queda desear lo mejor al próximo equipo directivo.

Hermann Suderow
Director del INC

Escuela Nicolás Cabrera

La Escuela Nicolás Cabrera se celebra anualmente desde 1994, y cuenta con el apoyo del programa "Fronteras de la Ciencia Tecnología" de la [Fundación BBVA](#) desde 2002.



La Fundación BBVA emitió una nota de prensa y realizó los videos que se pueden encontrar en este [enlace](#).

La Escuela 2019, dirigida por Elena Bascones, Isabel Guillamón y Hermann Suderow, se celebró con el título "Driving the road towards room temperature superconductivity with electronic interactions" los días 8-13 de septiembre de 2019 en Miraflores de la Sierra. El objetivo de la Escuela de Verano es presentar una nueva visión general sobre el estado del arte en la superconductividad HTc reuniendo a los principales actores en el campo. Se proporcionó una vista panorámica y se ampliaron los avances recientes obtenidos de los experimentos y la teoría. Se discutió sobre nuevos desarrollos en síntesis de materiales, nuevas sondas experimentales con alta resolución en condiciones extremas y métodos teóricos. Estos métodos han permitido encontrar nuevas pistas sobre la superconductividad de alta temperatura y tenido un gran impacto en la ciencia de los materiales.

Se trataron los siguientes temas:

- Materiales, mecanismos y propiedades de no equilibrio.
- Propiedades de la fase normal: Nematicidad, onda de densidad de carga y de espín.
- Pares de Cooper en superconductores a base de hierro.
- Correlaciones y superconductividad en grafeno bicapa rotado.
- Onda de densidad de pares, pseudogap y fluctuaciones en cupratos.
- Superconductores topológicos u apareamiento impar.
- Correlaciones en fermiones pesados superconductores.

La escuela se celebró en la residencia de la UAM "[La Cristalera](#)" donde se desarrolla cada año. Asistieron un total de 69 personas, de 12 países distintos, 14 mujeres y 55 hombres. Además de 25 ponentes y 3 organizadores, a la escuela han asistido 41 estudiantes e investigadores postdoctorales (solo 22 de ellos con afiliación española).

En esta ocasión, el formato de la Escuela escogido por los organizadores, que han insistido a los conferenciantes en explicar el fondo de las diferentes temáticas y presentar su actividad más reciente, y el número elevado de expertos que presentaron sus actividades más novedosas, ha resultado ser muy propicio para sacar a la luz aspectos nuevos de la investigación en el campo. No cabe duda que la Escuela ha realizado una notable contribución a la investigación de frontera en el campo, formando a los más jóvenes y estableciendo vínculos nuevos entre expertos, que han descubierto nuevas formas de abordar su investigación.

Como en otras ocasiones, la calidad de las conferencias se ha acompañado de un alto nivel de internacionalización, la participación de investigadores post-doctorales, la concesión de numerosas becas para que alumnos de todo el mundo puedan participar y un notable interés mediático.



Fotografía de grupo de la Escuela 2019 en Miraflores de la Sierra.

La lista de ponentes ha sido la siguiente:

- Annica BLACK-SCHAFFER. Universidad de Uppsala, Suecia.
- Greg S. BOEBINGER. Laboratorio Nacional de Alto Campo Magnético, Estados Unidos
- Andrés CANO. Instituto Neel, CNRS y UGA, Francia.
- Antony CARRINGTON. Universidad de Bristol, Reino Unido.
- Amalia COLDEA. Universidad de Oxford, Reino Unido.
- Andrey CHUBUKOV. Universidad de Minnesota, Estados Unidos.
- JC Seamus DAVIS. Universidad de Oxford, Reino Unido.
- Dmitri K. EFETOV. Instituto de Ciencias Fotónicas, Barcelona, España.
- Claudio GIANNETTI. Universidad Católica del Sacro Cuore, Brescia, Italia.
- Przemyslaw GRZYBOWSKI. ICFO y Universidad Adam Mickiewicz, Poznań, Polonia
- Francisco GUINEA. IMDEA Nanociencia, Madrid, España.
- Stephen HAYDEN, Universidad de Bristol, Reino Unido.
- Pablo JARILLO-HERRERO. Instituto Tecnológico de Massachusetts, Estados Unidos.
- Bernhard KEIMER. Instituto Max Plank para la Investigación del Estado Sólido, Stuttgart, Alemania.
- Eun-Ahn KIM. Universidad de Cornell, Estados Unidos.
- Yuji MATSUDA. Universidad de Kyoto, Japón.
- Alexandre POURRET, Universidad Grenoble, Francia
- Cyril PROUST, Laboratorio de campos magnéticos intensos-Toulouse, Francia
- Teresa PUIG. Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona, España.
- Mohit RANDERIA, Universidad Estatal de Ohio, EE. UU.
- Filip RONNING. Laboratorio Nacional de Los Alamos, Estados Unidos.
- Jörg SCHMALIAN. Instituto de Tecnología de Karlsruhe, Alemania.
- Nandini TRIVEDI, Universidad Estatal de Ohio, Estados Unidos.
- Belén VALENZUELA. Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, España.
- Peter WAHL. Universidad de Saint Andrews, Reino Unido.
- Hai-Hu WEN. Universidad de Nanjing, China.

Coloquios

Durante 2019 hemos continuado el ciclo de conferencias "Fronteras de Física de la Materia Condensada", en colaboración con FBBVA y dedicado al Profesor Nicolás Cabrera. Hemos reunido a tres científicos que hemos escogido por la relevancia de sus actividades recientes y su proyección. Este año han participado en esta iniciativa, **Elke Scheer**, "Visualizing the persistent response of driven oscillators", **Roland Wiesendanger**, "Nanoscience inspired by particle theory" y **Jukka Pekola**, "Quantum thermodynamics and calorimetry in nano-electronic circuits". Los profesores, investigadores y estudiantes coinciden en afirmar que el impacto científico de las ponencias de estos conferenciantes ha sido muy destacado, por la importancia actual de la temática tratados, por la relevancia de los ponentes en el tema y por su disponibilidad.

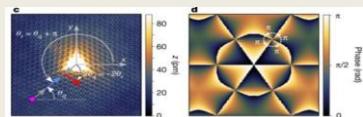


Ciencia en el INC

Los artículos del INC se encuentran en la página web del Instituto. Mencionamos a continuación algunas publicaciones que hemos querido destacar, por la revista en la que han sido publicadas, y la temática.

[Measuring the Berry phase of graphene from wavefront dislocations in Friedel oscillations.](#) C. Dutreix, H. González Herrero, I. Brihuega, M. I. Katsnelson, C. Chapelier & V. T. Renard. *Nature* **574**, 219, (2019).

Electronic band structures dictate the mechanical, optical and electrical properties of crystalline solids. Their experimental determination is therefore crucial for technological applications. Although the spectral distribution in energy bands is routinely measured by various techniques, it is more difficult to access the topological properties of band structures such as the quantized Berry phase, gamma, which is a gauge-invariant geometrical phase accumulated by the wavefunction along an adiabatic cycle.

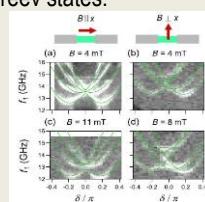


nature

[Spin-Orbit Splitting of Andreev States Revealed by Microwave Spectroscopy.](#) L. Tosi, C. Metzger, M. F. Goffman, C. Urbina, H. Pothier, S. Park, A. Levy Yeyati, J. Nygård and P. Krogstrup. *Physical Review X* **9**, 011010, (2019).

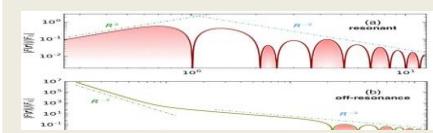
We perform microwave spectroscopy of Andreev states in superconducting weak links tailored in an InAs-Al (core–full shell) epitaxially grown nanowire. The spectra present distinctive features with bundles of four lines crossing when the superconducting phase difference across the weak link is 0 or π . We interpret these features as arising from zero-field spin-split Andreev states.

PHYSICAL REVIEW X



[Light Induced Inverse-Square Law Interactions between Nanoparticles: “Mock Gravity” at the Nanoscale.](#) J. Luis-Hita, M. I. Marqués, R. Delgado Buscalioni, N. de Sousa, L. S. Froufe Pérez, F. Scheffold and J. J. Sáenz. *Physical Review Letters* **123**, 143201, (2019).

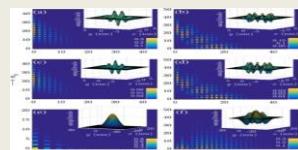
The interaction forces between identical resonant molecules or nanoparticles, optically induced by a quasimonochromatic isotropic random light field, are theoretically analyzed. In general, the interaction force exhibits a far-field oscillatory behavior at separation distances larger than the light wavelength. However, we show that the oscillations disappear when the frequency of the random field is tuned to an absorption Fröhlich resonance, at which the real part of the particle's electric polarizability is zero.



Physical Review Letters
moving physics forward

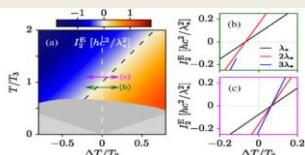
[Quenching of Exciton Recombination in Strained Two-Dimensional Monochalcogenides.](#) J.J. Esteve Paredes, S. Parkde, J.J. Palacios. Physical Review Letters **123**, 077402, (2019).

We predict that long-lived excitons with very large binding energies can also exist in a single or few layers of monochalcogenides such as GaSe. Our theoretical study shows that excitons confined by a radial local strain field are unable to recombine despite electrons and holes coexisting in space. The localized single-particle states are calculated in the envelope function approximation based on a three-band $k\cdot p$ Hamiltonian obtained from density-functional-theory calculations.



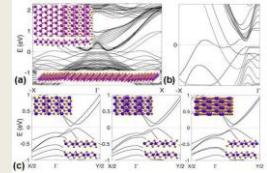
[Nonequilibrium System as a Demon.](#) R. Sánchez, J. Splettstoesser, R. S. Whitney. Physical Review Letters **123**, 216801, (2019).

Maxwell demons are creatures that are imagined to be able to reduce the entropy of a system without performing any work on it. Conventionally, such a Maxwell demon's intricate action consists of measuring individual particles and subsequently performing feedback. We show that much simpler setups can still act as demons: we demonstrate that it is sufficient to exploit a nonequilibrium distribution to seemingly break the second law of thermodynamics.



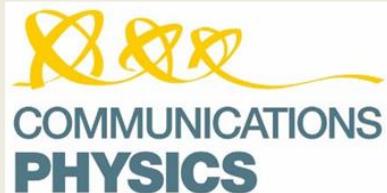
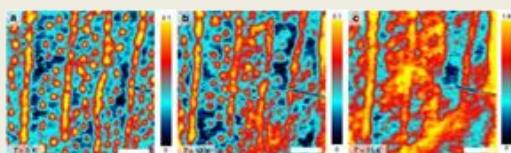
[Laser-Beam-Patterned Topological Insulating States on Thin Semiconducting MoS₂.](#) H. Mine, A. Kobayashi, T. Nakamura, T. Inoue, S. Pakdel, D. Marian, E. González Marin, S. Maruyama, S. Katsumoto, A. Fortunelli, J. J. Palacios, and J. Haruyama. Physical Review Letters **123**, 146803, (2019).

Identifying the two-dimensional (2D) topological insulating (TI) state in new materials and its control are crucial aspects towards the development of voltage-controlled spintronic devices with low-power dissipation. Members of the 2D transition metal dichalcogenides have been recently predicted and experimentally reported as a new class of 2D TI materials, but in most cases edge conduction seems fragile and limited to the monolayer phase fabricated on specified substrates.



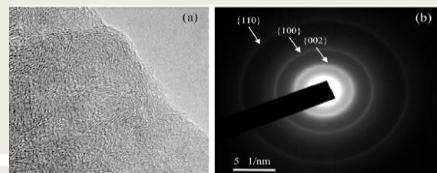
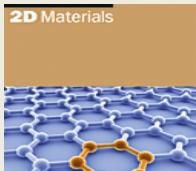
[Attractive interaction between superconducting vortices in tilted magnetic fields](#) A. Correa, F. Mompean, I. Guillamón, E. Herrera, M. García Hernández, T. Yamamoto, T. Kashiwagi, K. Kadowaki, A. I. Buzdin, H. Suderow & C. Munuera. *Communication Physics* **2**, 31, (2019).

Many practical applications of high T_c superconductors involve layered materials and magnetic fields applied on an arbitrary direction with respect to the layers. When the anisotropy is very large, Cooper pair currents can circulate either within or perpendicular to the layers.



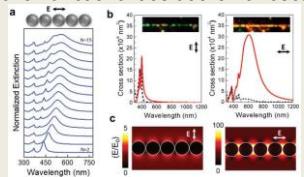
[A fast synthesis route of boron-carbon-nitrogen ultrathin layers towards highly mixed ternary B-C-N phases](#). F. Leardini, N. Jimenez Arévalo, I. J. Ferrer, José Ramón Ares, Pablo Molina, Cristina Gómez Navarro, et al. *2D Materials* **6**, 035015 (2019)

We report a direct and fast synthesis route to grow boron-carbon-nitrogen layers based on microwave-assisted plasma enhanced chemical vapour deposition (PECVD) by using methylamine borane as a single source molecular precursor. This easy and inexpensive method allows controlled and reproducible growth of B-C-N layers onto thin Cu foils.



[Hybrid Plasmonic-Ferroelectric Architectures for Lasing and SHG Processes at the Nanoscale](#). M. O. Ramírez, P. Molina, A. Gómez-Tornero, D. Hernández-Pinilla, L. Sánchez-García, S. Carretero-Palacios, L.E. Bausá. *Advanced Materials*, **31**, 1901428, (2019).

Coherent light sources providing sub-wavelength confined modes are in ever more demand to face new challenges in a variety of disciplines. Scalability and cost-effective production of these systems are also highly desired. The use of ferroelectrics in functional optical platforms, on which plasmonic arrangements can be formed, is revealed as a simple and powerful method to develop coherent light sources with improved and novel functionalities at the nanoscale.

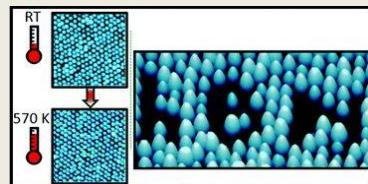


ADVANCED MATERIALS

[Pseudo-ordered distribution of Ir nanocrystals on h-BN](#). A. J. Martinez Galera,

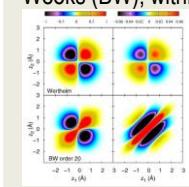
J. M. Gomez Rodriguez. *Nanoscale* **11**, 231, (2019)

A 2D material consisting of a pseudo-ordered distribution of Ir nanocrystals supported on a h-BN/Rh(111) surface is presented here. The particular spatial distribution of the Ir nanoparticles is achieved thanks to the existence of a large variety of adsorption positions within the pores of the h-BN/Rh(111) nanomesh template with hexagonal symmetry.



[Structure factor of fluctuating interfaces: From liquid surfaces to suspended graphene](#). José Hernández-Muñoz, Pedro Tarazona, Rafael Ramírez, Carlos P. Herrero, and Enrique Chacón. *Physical Review B* **100**, 195424, (2019).

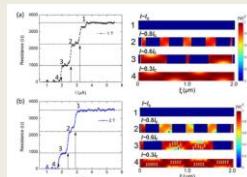
We obtain the density-density correlation structure in molecular dynamics (MD) simulations of graphene, and analyze it within the capillary wave theory (CWT), developed for fluid surfaces, to describe the thermal corrugations of the graphene sheet with a wave-vector-dependent surface tension $\gamma(q(x))$. The density correlation function (from the atomic positions) is compared with the theoretical prediction by Bedeaux and Weeks (BW), within the CWT, in terms of $\gamma(q(x))$ and the density profile.



Physical Review B
condensed matter and materials physics

[Three-Dimensional Superconducting Nanohelices Grown by He+-Focused-Ion-Beam Direct Writing](#). R. Cordoba, D. Mailly, R. Rezaev, Ekaterina I. Smirnova, Oliver G. Schmidt, Vladimir M. Fomin, Uli Zeitler, Isabel Guillamón, Hermann Suderow and José M^a De Teresa. *Nano Letters*, **19**, 8597 (2019)

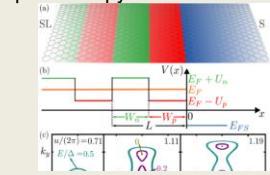
Novel schemes based on the design of complex three-dimensional (3D) nanoscale architectures are required for the development of the next generation of advanced electronic components. He focused-ion-beam (FIB) microscopy in combination with a precursor gas allows one to fabricate 3D nanostructures with an extreme resolution and a considerably higher aspect ratio than FIB-based methods, such as Ga⁺ FIB-induced deposition, or other additive manufacturing technologies.



[Dirac point formation revealed by Andreev tunneling in superlattice-graphene/superconductor junctions.](#) Shirley Gómez Páez, Camilo Martínez, William J. Herrera, Alfredo Levy Yeyati, and Pablo Burset.

Physical Review B **100**, 205429 (2019)

A graphene superlattice is formed by a one-dimensional periodic potential and is characterized by the emergence of new Dirac points in the electronic structure. The group velocity of graphene's massless Dirac fermions at the new points is drastically reduced, resulting in a measurable effect in the conductance spectroscopy.



Physical Review B
condensed matter and materials physics

Jornada de jóvenes investigadores



La jornada de jóvenes investigadores 2019 se celebró en diciembre en Miraflores de la Sierra con la participación de estudiantes de doctorado del INC en la residencia La Cristalera. Durante la jornada se hizo entrega del premio “Young researchers prize in materials science”, que este año, por decisión del jurado, ha recaído el primer premio en Laura Sánchez García por su trabajo “Plasmon-induced dual-wavelength operation in a Yb³⁺ laser” realizado en colaboración con Mariola O. Ramírez, Rosa María Solé, Joan J. Carvajal, Francesc Díaz and Luisa E. Bausá, y publicado en Light: Science & Applications 8, 14 (2019). Quedando el segundo y tercer premio desiertos.

El jurado, nombrado por la Comisión de Dirección del INC y compuesto por los profesores D. Herko van der Meulen, D^a. Francesca María Marchetti y D. Alfredo Levy Yeyati, se reunió el 16 de diciembre de 2019 para proponer, entre los participantes y en base a la normativa de los premios, a los candidatos ganadores.

Durante la jornada se presentaron además las siguientes conferencias, y se organizó una sesión de posters que resultó muy animada:

- “*Adenovirus major core protein condenses DNA in clusters and bundles, modulating genome release and capsid internal pressure*”, Natalia Martín González (Dpto. de Física de la Materia Condensada)
- “*Optoelectronic tweezers for water and aqueous bio-droplets manipulation: moving, trapping, splitting and merging*”, Andrés Puerto (Dpto. de Física de Materiales)
- “*Incorporation of Ge and S into wide band-gap kesterite for solar cells*”, Andrea Ruiz Perona (Dpto. de Física Aplicada)
- “*Straintronics in 2D materials*”, Invited talk Andrés Castellanos-Gómez (Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid)
- “*Quenching of Exciton Recombination in Strained Two-Dimensional Monochalcogenides*”, Juan Esteve-Paredes (Dpto. de Física de la Materia Condensada)
- “*From quantum anomalous Hall phases to topological metals in interacting decorated honeycomb lattices*”, Manuel Fernández (Dpto. de Física Teórica de la Materia Condensada)
- “*Ultrathin transparent B-C-N layers grown on titanium substrates with excellent electro-catalytic activity for the oxygen evolution reaction*”, Nuria Jiménez-Arévalo (Departamento de Física de Materiales)
- “*Impedance spectroscopy in optoelectronic devices*”, Alba Díaz-Lobo (Dpto. de Física Aplicada)
- “*Interfacial Spin-Orbit Coupling: New Platform for Superconducting Spintronics*”, César González-Ruano (Dpto. de Física de la Materia Condensada)

Premios para trabajos de investigación realizados por estudiantes de Física

El Instituto Nicolás Cabrera, y los departamentos de Física de la Materia Condensada, Física Teórica de la Materia Condensada, Física de Materiales, Física Aplicada y el Centro de Física de la Materia Condensada, con objeto de atraer a estudiantes de física a los grupos de investigación y de divulgar el trabajo científico del Instituto, otorgaron ocho premios para estudiantes de física, que realicen un trabajo de investigación. Algunos de estos estudiantes están trabajando ya en los laboratorios del Instituto. Los estudiantes que obtuvieron el premio son:

- Gañán Mora, Antonio; trabajo: *"Propiedades ópticas de colorantes orgánicos caracterizadas mediante STM"*.
- Fernández García, Alejandro; trabajo: *"Síntesis de óxido de tungsteno soportado mediante el método de SOL-GEL"*
- Tabares López, Cristián; trabajo: *"Microscopía de Fuerza Atómica"*
- Agüi Salcedo, Santiago; trabajo: *"Ultracold Polarized Fermi gases"*
- Gómez Gutierrez, Mario; trabajo: *"Transporte electrónico en nano-hilos semiconductores con contactos superconductores"*
- Melero Martínez, Paula; trabajo: *"Novel nanostructures for diagnosis of cardiovascular system"*
- Matute Fernández Cañas, Francisco Jesús; trabajo: *"Andreev spin qubits"*
- Ivañez Ballesteros, Pilar; trabajo: *"Transferencia radiactiva de calor"*

Publicaciones

- P. Mateos-Gil, P. Tarazona, M. Velez:**
Bacterial cell division: modeling FtsZ assembly and force generation from single filament experimental data.
FEMS microbiology reviews **43**, 73, (2019).
- N. Akhtar, G. Anemone, D. Farias, et al:**
Fluorinated graphene provides long lasting ice inhibition in high humidity.
Carbon **41**, 451, (2019).
- C. Rodriguez, A. Muñoz Noval, V. Torres Costa, et al:**
Visible Light Assisted Organosilane Assembly on Mesoporous Silicon Films and Particles.
Materials **12**, 1, (2019).
- M. Moratalla, J. Gebbia, M.A. Ramos, et al:**
Emergence of glassy features in halomethane crystals.
Physical Review B **99**, 024301, (2019).
- D. Moreno-Cerrada, C. Rodriguez, F. Moreno-Martín, et al.:**
Loading the dice: The orientation of virus-like particles adsorbed on titanate assisted organosilanized surfaces.
Biointherphases **14**, 011001, (2019).
- L. Tosi, C. Metzger, M. F. Goffman, et al:**
Spin-Orbit Splitting of Andreev States Revealed by Microwave Spectroscopy.
- Physical Review X** **9**, 011010, (2019).
- A. J. Martinez Galera, J.M. Gómez Rodriguez.:**
Structural and Electronic Properties of 3,4,9,10-Perylene Tetracarboxylic Dianhydride on h-BN/Rh(110).
Journal of Physical Chemistry C **129**, 1866, (2019).
- P. Hofmann, M. Ugeda, A. Tamogl, et al:**
Strong-coupling charge density wave in a one-dimensional topological metal.
Physical Review B **99**, 035438, (2019).
- L. Sánchez García, M.O. Ramirez, R.M. Solé, et al:**
Plasmon-induced dual-wavelength operation in a Yb³⁺ laser.
Light-Science & Applications **8**, 14, (2019).
- N. Nicoara, J. M. Gómez-Rodriguez, J. Mendez**
Growth of PTCDA Films on Various Substrates Studied by Scanning Tunneling Microscopy and Spectroscopy
Physica Status Solidi B-Basic Solid State Physics **256**, 1800333, (2019).
- P. Pellacani, V. Torres-Costa, F. Agulló Rueda, et al.:**
Laser writing of nanostructured silicon arrays for the SERS detection of biomolecules with inhibited oxidation.
Colloids and Surfaces B-Biointerfaces **174**, 174 (2019).
- E.A.A. Pogna, A. I. Chumakov, C. Ferrante, et al:**
Tracking the Connection between Disorder and Energy Landscape in Glasses Using Geologically Hyperaged Amber.
Journal of Physical Chemistry Letters **10**, 427, (2019).
- A. J. Martinez Galera, J. M. Gomez Rodriguez:**
Pseudo-ordered distribution of Ir nanocrystals on h-BN
Nanoscale **11**, 231, (2019).
- C. Morales, A. Black, F. J. Urbanos, et al:**
Study of the Interface of the Early Stages of Growth under Quasi-Equilibrium Conditions of ZnO on Graphene/Cu and Graphite.
Advanced Materials Interfaces **6**, 1801689, (2019).
- G. Anemone, A. Al Taleb, G. Benedek, et al:**
Electron-Phonon Coupling Constant of 2H-MoS₂(0001) from Helium-Atom Scattering.
Journal of Physical Chemistry C **123**, 3682, (2019).
- E. Flores, S. Yoda, C. Morales, et al:**
Pyrite thin films on amorphous substrates:

- Interaction with the substrate and doping effects.*
Thin Solid Films **672**, 138, (2019).
- R. Avriller, I. R. Seoane Souto, A. Martin Rodero, et al.:**
Buildup of vibron-mediated electron correlations in molecular junctions.
Physical Review B **99**, 121403, (2019).
- J. Diez Albar, M. Jimenez Sanchez, J. M. Gomez Rodriguez:**
Nanowriting with Clusters on Graphene on Ru (0001).
Journal of Physical Chemistry C **123**, 5525, (2019).
- T. Jonckheere, J. Rech, A Zazunov, et al.:**
Giant Shot Noise from Majorana Zero Modes in Topological Trijunctions.
Physical Review Letters **122**, 097003, (2019).
- M. Gonzalez Pinto, J. Renner, D. de las Heras, et al.:**
Defects in vertically vibrated monolayers of cylinders.
New Journal of Physics **21**, 033002, (2019).
- A. Correa, F. Mompean, I. Guillamon, et al.:**
Attractive interaction between superconducting vortices in tilted magnetic fields.
Communication Physics **2**, 31, (2019).
- L. Chirolli, E. Prada, F. Guinea, et al.:**
Strain-induced bound
- states in transition-metal dichalcogenide bubbles.*
2D Materials **6**, 025010, (2019).
- H. González Herrero, E. Cortes del Rio, P. Mallet, et al.:**
Hydrogen physisorption channel on graphene: a highway for atomic H diffusion
2D materials **6**, 021004, (2019).
- T. Campo, S. Pinilla, S. Gálvez, et al.:**
Synthesis Procedure of Highly Densely Packed Carbon Nanotube Forests on TiN.
Nanomaterials **9**, 571, (2019).
- O. E. Casas, S. Gómez Paez, A. Levy Yeyati, et al.:**
Subgap states in two-dimensional spectroscopy of graphene-based superconducting hybrid junctions.
Physical Review B **99**, 144502, (2019).
- A. Al Taleb, G. Anemone, L. Zhou, et al.:**
Diffraction of CH₄ from a Metal Surface.
Journal of Physical Chemistry Letters **10**, 1574, (2019).
- O. E. Casas, L. Arrechea, W. Herrera, et al.:**
Proximity induced time-reversal topological superconductivity in Bi₂Se₃ films without phase tuning.
Physical Review B **99**, 161301, (2019).
- A. J. Martínez-Galera, J. M. Martínez Rodríguez:**
- Influence of metal support in-plane symmetry on the corrugation of hexagonal boron nitride and graphene monolayers* (vol 11, pg 4643, 2018).
Nano Research **12**, 1217, (2019).
- A. Nemilentsau, T. Stauber, G. Santos, et al.:**
Switchable and unidirectional plasmonic beacons in hyperbolic two-dimensional materials.
Physical Review B **99**, 201405, (2019).
- J. L. Aragones, J. P. Steimel, A. Alexandre-Katz:**
Aggregation dynamics of active rotating particles in dense passive media.
Sensors and Actuators B-Soft Matter **15**, 3929, (2019).
- E. Rozas, M. D. Martin, C. Tejedor, et al.:**
Determination of Polariton Condensates' Critical Temperature.
Physical Status Solidi-B- Basic Solid State Physics **256**, 1800519, (2019).
- D. Maeso, S. Pakdel, H. Santos, et al.:**
Strong modulation of optical properties in rippled 2D GaSe via strain engineering.
Nanotechnology **30**, 24LT01, (2019).
- W. Xu, E. Leary, S. Hou, et al.:**
Unusual Length Dependence of the Conductance in Cumulene Molecular Wires.

- Angewandte Chemie** **58**, 8378, (2019).
- M. O. Ramírez, P. Molina, A. Gómez-Tornero, et al:** *Hybrid Plasmonic-Ferroelectric Architectures for Lasing and SHG Processes at the Nanoscale.* Advanced Materials, **31**, 1901428, (2019).
- F. Leardini, N. Jimenez-Arévalo, I. J. Ferrer, et al:** *A fast synthesis route of boron-carbon-nitrogen ultrathin layers towards highly mixed ternary B-C-N phases.* 2D Materials **6**, 035015 (2019)
- S. D. Escribano, A. Levy Yeyati, Y. Orel, et al:** *Effects of the electrostatic environment on superlattice Majorana nanowires.* Physical Review B **100**, 045301, (2019).
- L. Soto-Vazquez, F. Rolon-Delgado, K. Rivera, et al:** *Catalytic use of TiO₂ nanowires in the photodegradation of Benzophenone-4 as an active ingredient in sunscreens.* Journal of Environmental Management **247**, 822, (2019).
- A. Alanazy, E. Leary, T. Kobatake, et al:** *Cross-conjugation increases the conductance of meta-connected fluorenones.* Nanoscale, (2019)
- P. Pellacani, L. Fornasari, C. Rodríguez, et al:** *Porous Silicon Bragg Reflector and 2D Gold-Polymer Nanograting: A Route Towards a Hybrid Optoplasmonic Platform.* Nanomaterials **9**, 1017 (2019).
- R. Ramadan, D. Romera, R. Delgado Carrascon, et al:** *Sol-Gel-Deposited Ti-Doped ZnO: Toward Cell Fouling Transparent Conductive Oxides.* ACS Omega **4**, 11354, (2019).
- C. Sebastian-Vicente, E. Muñoz-Cortes, A. Garcia Cabanes, et al:** *Real-Time Operation of Photovoltaic Optoelectronic Tweezers: New Strategies for Massive Nano-object Manipulation and Reconfigurable Patterning.* Particle & Particle Systems Characterization **36**, 1900233, (2019).
- C. G. Ayani, F. Calleja, P. Casado Aguilar, et al:** *Robust, carbon related, superconducting nanostructure at the apex of a tungsten STM tip.* Applied Physics Letters **115**, 073108, (2019).
- J.J. Esteve Paredes, S. Parkde, J.J. Palacios:** *Quenching of Exciton Recombination in Strained Two-Dimensional Monochalcogenides.* Physical Review Letters **123**, 077402, (2019).
- R. Cordoba, P. Orus, Z. L. Jelic, et al:** *Long-range vortex transfer in superconducting nanowires.* Scientific Reports **9**, 12386, (2019).
- M. Fernández Lopez, J. Merino:** *From quantum anomalous Hall phases to topological metals in interacting decorated honeycomb lattices.* Physical Review B **100**, 075154, (2019)
- C. Dutreix, H. Gonzalez Herrero, I. Brihuega, et al:** *Measuring the Berry phase of graphene from wavefront dislocations in Friedel oscillations.* Nature **574**, 219, (2019).
- J. Luis-Hita, M. I. Marques, R. Delgado Buscaloni, et al:** *Light Induced Inverse-Square Law Interactions between Nanoparticles: "Mock Gravity" at the Nanoscale.* Physical Review Letters **123**, 143201, (2019).
- C. Morales, E. Flores, S. Yoda, et al:** *An XPS investigation on the influence of the substrate and growth conditions on pyrite thin films surface composition.* Applied Surface Science **492**, 651, (2019).
- C. Rodríguez, P. Dietrich, V. Costa, et al:** *Near ambient pressure X-ray photoelectron spectroscopy monitoring*

- of the surface immobilization cascade on a porous silicon-gold nanoparticle FET biosensor.*
Applied Surface Science
492, 362, (2019).
- S. Pinilla, T. Campo, J. M. Sanz, et al:**
Highly ordered metal-coated alumina membranes: Synthesis and RBS characterization.
Surface & Coatings Technology
377, UNSP 124883, (2019).
- Velasco, E., Mederos, L.:**
Anisotropic line tension of domains in lipid monolayers.
Physical Review E
100, 032413 (2019).
- H. Mine, A. Kobayashi, T. Nakamura, et al:**
Laser-Beam-Patterned Topological Insulating States on Thin Semiconducting MoS₂.
Physical Review Letters
123, 146803, (2019).
- J. Avila, F. Peñaranda, E. Prada, et al:**
Non-hermitian topology as a unifying framework for the Andreev versus Majorana states controversy.
Communications Physics
2, 113, (2019).
- C. W. Chen, N. Lera, R. Chaunsali, et al:**
Mechanical Analogue of a Majorana Bound State.
Advanced Materials, **31**, 1904386, (2019).
- A. Nuñez, G. Amo de Paz, A. Rastrojo, et al:**
Temporal patterns of variability for prokaryotic and eukaryotic diversity in the urban air of Madrid (Spain).
Atmospheric Environment
217, 116972, (2019).
- R. Sánchez, J. Splettstoesser, R. S. Whitney:**
Nonequilibrium System as a Demon.
Physical Review Letters
123, 216801, (2019).
- J. Hernández-Muñoz, P. Tarazona, R. Ramírez, et al:**
Structure factor of fluctuating interfaces: From liquid surfaces to suspended graphene.
Physical Review B
100, 195424, (2019).
- R. Cordoba, D. Mailly, R. Rezaev, et al:**
Three-Dimensional Superconducting Nanohelices Grown by He+-Focused-Ion-Beam Direct Writing.
Nano Letters, **19**, 8597(2019).
- N. Papadopoulos, E. Flores, K. Watanabe, et al:**
Multi-terminal electronic transport in boron nitride encapsulated TiS₃ nanosheets.
2D Materials
7, 0150019, (2019).
- Shirley Gómez Páez, Camilo Martínez, William J. Herrera et al:**
Dirac point formation revealed by Andreev tunneling in superlattice-graphene/superconductor junctions.
Physical Review B
100, 205429 (2019).
- Guangyu He, Qi Wang, Hak Ki Yu et al.:**
Water-induced hydrogenation of graphene/metal interfaces at room temperature: Insights on water intercalation and identification of sites for water splitting.
Nano Research
12, 3101 (2019).
- Capitan, Maria J.; Alvarez, Jesus; Puebla, Sergio; et al:**
Characterizing the CdSe nanodots in the vicinity of the monolayer covering range.
Royal Society of Chemistry
9, 41531, (2019).
- Yuri Martínez-Ratón and Enrique Velasco:**
Highly confined mixtures of parallel hard squares: A density-functional-theory study
Physical Review E
100, 062604 (2019).
- Fco. J. Luque, I. A. Kowalik, J.P. Prieto Ruiz, et al:**
Photoinduced effects on the magnetic properties of the (FeO_{0.2}CrO_{0.8})_{1.5}[Cr(CN)₆] Prussian blue analogues.
Journal of Materials Chemistry C
7, 2305, (2019).
- D. Osuna Ruiz, E. Burgos Parra, N. Bukin, et al:**
Dynamics of spiral spin waves in magnetic nanopatches: Influence of thickness and shape.

Physical Review B **100**,
214437 (2019)

O. V. Dobrovolskiy, R. Sachser, V. M. Bevz, et al:
Reduction of Microwave Loss by Mobile Fluxons in Grooved Nb Films.
Phys. Status Solidi RRL **13**, 1800223 (2019)

Christian D'Urso, Giorgio Celebre, and Giorgio Cinacchi:
Phase behavior of hard C₂h-symmetric particle systems.
Physical Review E **100**, 012709 (2019)

Giorgio Cinacchi and Salvatore Torquato:
Hard convex lens-shaped particles: Characterization of dense disordered packing.
Physical Review E **100**, 062902 (2019)

Dirección:



INSTITUTO NICOLÁS CABRERA

Director: Hermann Suderow.
Subdirector: Alfredo Levy Yeyati.
Secretario: Herko van der Meulen.

Secretaría: Manuela Moreno.

Comisión de Dirección:

Dirección: Luisa Bausá, Pablo Pernas, Jaime Merino Troncoso y José Vicente Álvarez Carrera.

El INC agradece a:

Francisco Martín, Víctor Barrena, Raquel Sánchez Barquilla por su ayuda con los medios audiovisuales del INC y con Twitter.

Fabrice Leardini y Edwin Herrera por la organización de la jornada de jóvenes científicos.

Al personal de La Cristalera, dirigido por Ana Martínez.

El diseño de los anuncios para nuestros coloquios corrió a cargo de Pablo Matera y Eduardo Ramos.

También a Stefan Bilan por la gestión de la web y su traslado.

