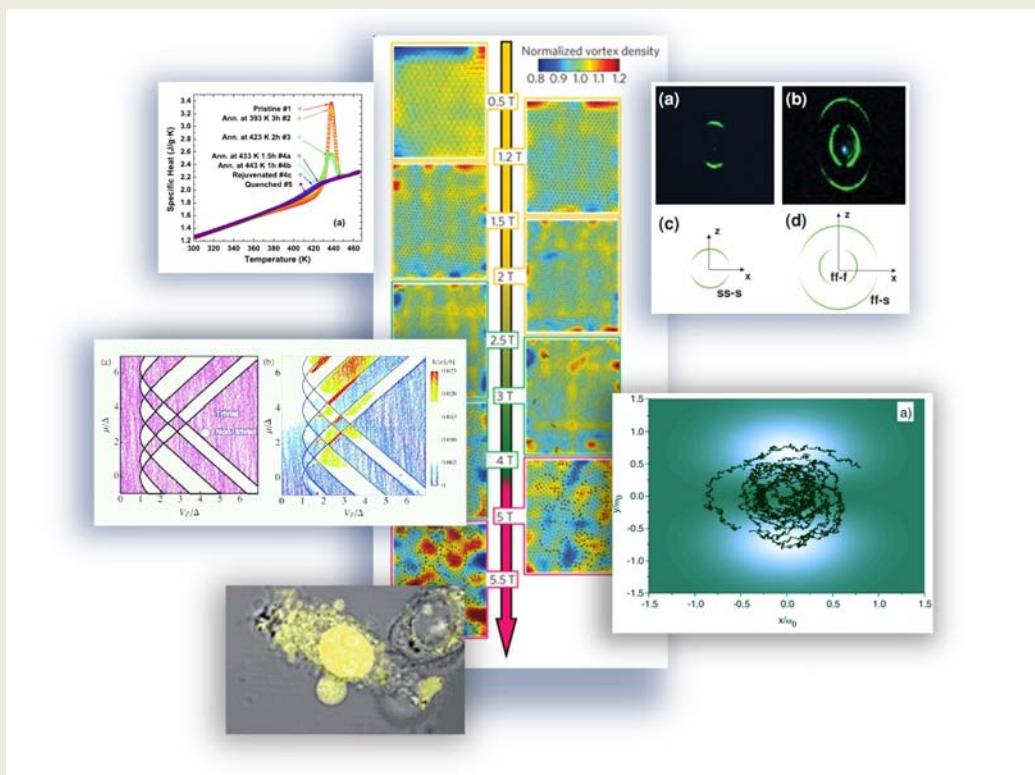


# Instituto Universitario de Ciencia de Materiales Nicolás Cabrera

Memoria de actividades 2014





# CONTENIDO

Bienvenida.....	5
Escuela Nicolás Cabrera .....	6
Coloquios .....	8
Ciencia en el INC .....	9
Jornada de jóvenes investigadores.....	18
Seminarios y estancias .....	20
Workshops .....	21
Premios para alumnos de Física .....	22
Publicaciones .....	23



# Bienvenida

Estimado lector:

Este año hemos publicado en revistas de mayor factor de impacto que en años anteriores. Todos nuestros trabajos están disponibles en nuestra [página web](#). Rubén Pérez y Jose María Gómez han organizado la Escuela Nicolás Cabrera 2014, realizando un trabajo excelente, fruto de su esfuerzo y dedicación. La [Fundación BBVA](#), que financia la Escuela, ha dado cobertura del evento, emitiendo una nota de prensa e invitando a realizar entrevistas con la prensa a algunos conferenciantes destacados. La Escuela 2015 estará dirigida por Farkhad Aliev, Julio Camarero y Juanjo Palacios. Los [conferenciantes](#) están ya confirmados y el encuentro promete ser, de nuevo, un éxito.

Gracias a los [Coloquios](#), hemos disfrutado de las visitas de algunos investigadores reconocidos. Nuestros doctorandos han interaccionado con ellos. Los estudiantes más jóvenes han realizado, de nuevo, [videos](#) de gran calidad.

Los miembros del INC invertimos nuestro tiempo y esfuerzo en apostar por nuestros estudiantes y jóvenes investigadores. Nuestro [canal en Youtube](#), alimentado con el trabajo rudimentario de estudiantes muy jóvenes, tiene una cuarta parte de las visitas del [canal de IFT](#). Cada vez más estudiantes visitan nuestra web y se informan sobre nuestras actividades. Esto refuerza nuestra actividad principal, la Escuela N. Cabrera. La colaboración de Fundación BBVA en la Escuela Nicolás Cabrera representa el apoyo de la sociedad a nuestro trabajo de investigación. El INC es el instrumento más eficaz que disponemos para gestionar esta colaboración.

La Fundación BBVA ha tenido este año un protagonismo muy especial en la vida de algunos miembros del Instituto. [Pedro Tarazona](#) recibió en Mayo de 2014 la Medalla de la Real Sociedad Española de Física 2013 y un antiguo miembro del INC, Alberto Amo, el premio en Física experimental. Otros miembros del INC, Andrés Castellanos e Isabel Guillamón han obtenido en Diciembre de 2014 sendas [ayudas a investigadores de FBBVA](#), siendo esta última, además, la única española (y la única en Física en Europa) en conseguir una prestigiosa ayuda de la [Fundación AXA](#).

Este pasado fin de semana instalé en mi casa un termostato [Nest](#). Los creadores de este instrumento nos demuestran que para innovar, no hay que inventar nada nuevo. Se trata de ejecutar bien el trabajo y crear empatía con el usuario. El buen trabajo y la empatía, son los valores de los servicios de apoyo a la investigación de la UAM desde su creación. Desde hace un tiempo, estamos viendo algunos cambios en estos servicios. Disponemos de nuevas páginas web en [SEGAINVEX](#) y en [SIDI](#). La sala blanca del Campus de Excelencia en [Imdea Nanociencia](#) empezará en poco tiempo a prestar servicio. El desarrollo de iniciativas como [IFIMAC](#), con gran potencial de futuro, necesita servicios que apoyen eficazmente el trabajo científico de mayor calidad, mejorando el impacto de las publicaciones de los usuarios. Creo que éste es nuestro mayor reto para los próximos años. De su éxito depende, en gran medida, que la sociedad y los jóvenes crean en nuestra apuesta.

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.



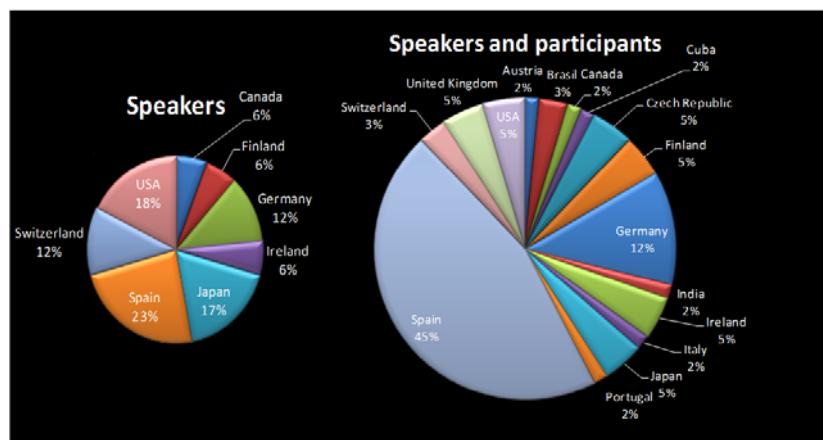
La Fundación BBVA emitió una nota de prensa y realizó los vídeos que se pueden encontrar en este [enlace](#).

La Escuela 2014, dirigida por Rubén Pérez y José María Gómez-Rodríguez, se celebró con el título “New Frontiers in Scanning Force Microscopy: from Ultrahigh-Vacuum to Biological Material” los días 14-18 de Julio de 2014 en Miraflores de la Sierra. El objetivo principal de la escuela fue dar una visión exhaustiva de las técnicas experimentales más recientes en microscopía de fuerzas, desde condiciones criogénicas y de ultra-alto vacío hasta condiciones fisiológicas necesarias para el estudio de material biológico y de los últimos avances teóricos en la interpretación de estos experimentos. Para ello, se ha contado con un selecto grupo de conferenciantes extranjeros que dirigen los laboratorios más innovadores y reconocidos en el campo a nivel mundial

Se trataron los siguientes temas:

- Avances en microscopía de fuerzas experimental
- Moléculas individuales en líquidos: empaquetamiento de DNA, virus, etc...
- Microscopía de alta resolución en UHV y en líquidos.
- Microscopía de fuerzas y túnel simultáneas
- Teoría de microscopía de fuerzas

La escuela completó el aforo de la residencia de la UAM "[La Cristalera](#)" donde se desarrolla cada año. En total participaron más de 70 personas de las cuales, aproximadamente, la mitad fueron estudiantes de doctorado de múltiples nacionalidades (ver figura).



Las conferencias cubrieron temas de la mayor actualidad. Los conferenciantes estuvieron disponibles durante toda la escuela y los estudiantes pudieron disfrutar de un clima de trabajo distendido para interaccionar con ellos. Se realizaron numerosas discusiones informales. Como resultado se establecieron nuevas relaciones científicas entre grupos participantes.

Durante todo el desarrollo de la escuela se observó una elevadísima participación de los estudiantes realizando preguntas frecuentes a los profesores durante sus clases. Esta interacción se incrementó durante las tres sesiones de posters celebradas las tardes del lunes, martes y jueves tras las ponencias.

La evaluación de los participantes, realizada mediante entrevistas personales, ha sido muy positiva. Los participantes han valorado el formato “1 + 1”, es decir, una hora de clase por la mañana, donde explicaban las técnicas usadas en sus laboratorios, y otra hora de clase por la tarde, durante el mismo día, donde se instruía sobre la aplicaciones de estas técnicas a resolver problemas científicos concretos. Esto ha permitido que estos científicos pudieran divulgar facetas desconocidas de su investigación, que en otro marco diferente, nunca hubieran explicado.

Otra iniciativa éxito, fueron las sesiones de posters, donde los estudiantes asistentes a la Escuela presentaron 32 trabajos que pudieron contrastar con los ponentes invitados. Entre todos los trabajos presentados, se pidió a los ponentes que eligiesen los tres que les habían resultado más interesantes les habían resultado, y teniendo en cuenta estas opiniones se entregaron tres premios a los tres mejores posters presentados en la Escuela.

Los conferenciantes han sido:

Michael Crommie (Berkeley, USA)

Óscar Custance (Tsukuba, Japón)

Adam Foster (Helsinki, Finlandia)

Takeshi Fukuma (Kanazawa, Japón)

Ricardo García (Madrid, España)

Franz Giessibl (Regensburg, Alemania)

Leo Gross (Rüschlikon, Suiza)

Peter Grutter (Montréal, Canadá)

Suzanne Jarvis (Dublin, Irlanda)

Ernst Meyer (Basel, Suiza)

Stephen Jesse (Oak Ridge, USA)

José Ignacio Pacual (San Sebastián, España)

Alexander Schwarz (Hamburg, Alemania)

Udo Schwarz (New Haven, USA)

Hirofumi Yamada (Kyoto, Japón)



Fotografía de grupo de la Escuela 2014 en Miraflores de la Sierra.

# Coloquios

Durante 2014 hemos continuado el ciclo de conferencias "Fronteras de Física de la Materia Condensada", en colaboración con FBBVA, y dedicado al Profesor Nicolás Cabrera. Este año han participado en esta iniciativa, Paul C. Canfield (Ames), con la conferencia "A chance to grow: Design, discovery, growth and characterization of novel compounds"; Leo Kouwenhoven (Delft), con el título "The quest for Majorana fermions" T. M. Klapwijk (Delft) con el coloquio "How mesoscopic superconductivity is changing astronomical observation" y A.P. Mackenzie (Dresden), que nos habló de "Electronic liquid crystals". Los alumnos de la UAM y los investigadores más jóvenes han valorado positivamente los coloquios, que seguiremos celebrando a lo largo de 2015. Algunas de las conferencias están disponibles en nuestro canal de [Youtube](#).



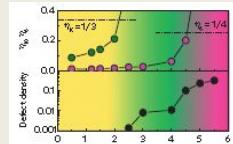
# Ciencia en el INC

Los artículos de los miembros 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.

Enhancement of long-range correlations in a 2D vortex lattice by an incommensurate 1D disorder potential, I. Guillamón, R. Córdoba, J. Sesé, J. M. De Teresa, M. R. Ibarra, S. Vieira, H. Suderow, *Nature Physics* **10**, 851, (2014).

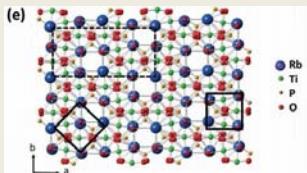
Long-range correlations in two-dimensional (2D) systems are significantly altered by disorder potentials. Theory has predicted the existence of disorder-induced phenomena, such as Anderson localization or the emergence of a Bose glass. More recently, it has been shown that when disorder breaks 2D continuous symmetry, long-range correlations can be enhanced.

nature  
physics



Blue SHG Enhancement by Silver Nanocubes Photochemically Prepared on a RbTiOPO<sub>4</sub> Ferroelectric Crystal, L. Sanchez-Garcia, Mariola O. Ramirez, P. Molina et al., *Advanced Materials* **26**, 6447, (2014).

Metallic nanoparticles are of enormous interest for a wide range of scientific and technologic applications such as chemical and biological sensors, surface-enhanced spectroscopies, photodetection and light harvesting and optical nanodevices.

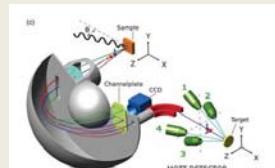


**ADVANCED MATERIALS**

Enantiospecific Spin Polarization of Electrons Photoemitted Through Layers of Homochiral Organic Molecules, M. A. Niño, I. A. Kowalik, F.J. Luque, et al, *Advanced Materials* **26**, 7474, (2014).

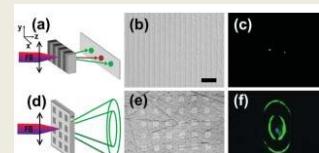
The long sought-after connection between the symmetry lowering associated with enantiomerically pure chiral organic molecules and electron spin polarization is demonstrated by spin-resolved photoemission experiments.

**ADVANCED MATERIALS**



**BaMgF<sub>4</sub>: An Ultra-Transparent Two-Dimensional Nonlinear Photonic Crystal with Strong χ(3) Response in the UV Spectral Region**, L. Mateos, M. Ramirez, I. Carrasco, et al., *Advanced Functional Materials* **24**, 11, 1509, (2014).

Ferroelectric patterning is often used in advanced photonics and optoelectronic devices to increase their operational bandwidth and functionality, providing novel and unique performances. However, the extension of the ferroelectric structures to two-dimensional geometries is currently limited to very few oxides and phosphates systems, which constrains its current and future applications.

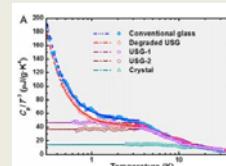


**ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS**

**Suppression of tunneling two-level systems in ultrastable glasses of indomethacin**, T. Pérez-Castañeda, C. Rodríguez-Tinoco, J. Rodrígues-Viejo, M. A. Ramos, *PNAS* **111**, 11275, (2014).

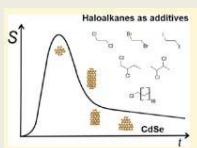
Glasses and other noncrystalline solids exhibit thermal and acoustic properties at low temperatures anomalously different from those found in crystalline solids, and with a remarkable degree of universality. Below a few Kelvin, these universal properties have been successfully interpreted using the tunneling model, which has enjoyed (almost) unanimous recognition for decades.

**PNAS**



**Shape Evolution of CdSe Nanoparticles Controlled by Halogen Compounds**, M. Meyns, F. Iacono, C. Palencia, et al., *Chemistry of Materials* **26**, 5, 1813, (2014).

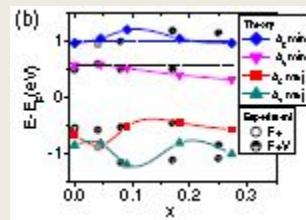
Halogen compounds are capable of playing an important role in the manipulation of nanoparticle shapes and properties. In a new approach, we examined the shape evolution of CdSe nanorods to hexagonal pyramids in a hot-injection synthesis under the influence of halogenated additives in the form of organic chlorine, bromine and iodine compounds.



**cm** **CHEMISTRY OF MATERIALS**

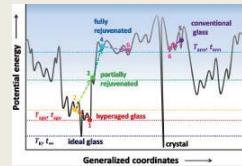
**Band-Edge Noise Spectroscopy of a Magnetic Tunnel Junction, F. G. Aliev, J.P. Cascales, Physical Review Letters, **112**, 216801,(2014) .**

We propose a conceptually new way to gather information on the electron bands of buried metal-(semiconductor-) insulator interfaces. The bias dependence of low frequency noise in  $\text{Fe}_{1-x}\text{V}_x/\text{MgO}/\text{Fe}$  ( $0 < x < 0.25$ ) tunnel junctions shows clear anomalies at specific applied voltages, reflecting electron tunneling to the band edges of the magnetic electrodes.



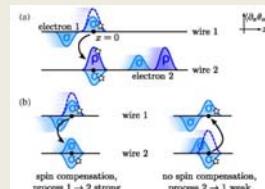
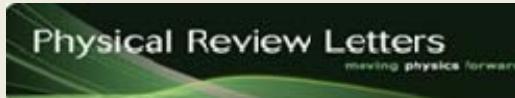
Two-level systems and boson peak remain stable in 110-million-year-old amber glass, T. Pérez-Castañeda, R.J.Jimenez-Riboo, M.A. Ramos, Physical Review Letters **112**, 165901, (2014).

The two most prominent and ubiquitous features of glasses at low temperatures, namely the presence of tunneling two-level systems and the so-called boson peak in the reduced vibrational density of states, are shown to persist essentially unchanged in highly stabilized glasses, contrary to what was usually envisaged. Specifically, we have measured the specific heat of 110 million-year-old amber samples from El Soplao (Spain), both at very low temperatures and around the glass transition  $T_g$ .



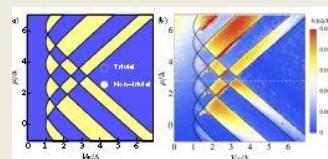
**Detection of Spin Entanglement via Spin-Charge Separation in Crossed Tomonaga-Luttinger Liquids, A. Schroer, B. Braunecker, A. Levy Yeyati, et al., Physical Review Letters, **113**, 266401, (2014).**

We investigate tunneling between two spinful Tomonaga-Luttinger liquids (TLLs) realized, e.g., as two crossed nanowires or quantum Hall edge states. When injecting into each TLL one electron of opposite spin, the dc current measured after the crossing differs for singlet, triplet, or product states



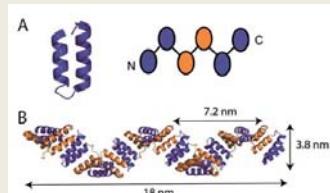
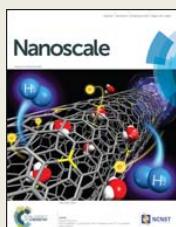
Mapping the Topological Phase Diagram of Multiband Semiconductors with Supercurrents, P. San-José, E. Prada, R. Aguado, Physical Review Letters, **112**, 137001, (2014).

Cell-surface receptors are the most common target for therapeutic drugs. The design and optimization of next generation synthetic drugs require a detailed understanding of the interaction with their corresponding receptors.



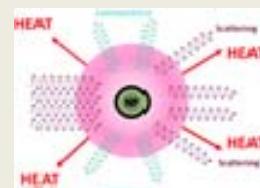
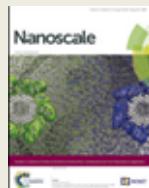
Controlled nanometric fibers of self-assembled designed protein scaffolds., A. Ferrier, S-H. Mejias, B. Sot, R. Guantes, A.L. Cortajarena, Nanoscale **6**, 10982, (2014).

The use of biological molecules as platforms for templating and nanofabrication is an emerging field. Here, we use designed protein building blocks based on small repetitive units (consensus tetratricopeptide repeat – CTPR) to generate fibrillar linear nanostructures by controlling the self-assembly properties of the units.



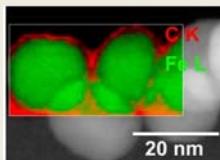
Nanoparticles for photothermal therapies, D. Jaque, L. Martínez Maestro, B. del Rosal, P. Haro-Gonzalez, A. Benayas, J. L. Plaza, E. Martín Rodríguez, J. García Solé, Nanoscale **6**, 9494, (2014).

The current status of the use of nanoparticles for photothermal treatments is reviewed in detail. The different families of heating nanoparticles are described paying special attention to the physical mechanisms at the root of the light-to-heat conversion processes. The heating efficiencies and spectral working ranges are listed and compared. The most important results obtained in both in vivo and in vitro nanoparticle assisted photothermal treatments are summarized.



Modulation of Magnetic Heating via Dipolar Magnetic Interactions in Monodisperse and Crystalline Iron Oxide Nanoparticles, G. Salas, J. Camarero, D. Cabrera, et al, *Journal of Physical Chemistry C* **118**, 34, 19985, (2014).

In the pursuit of controlling the heat exposure mediated by magnetic nanoparticles, we provide new guidelines for tailoring magnetic relaxation processes via dipolar interactions. For this purpose, highly crystalline and monodisperse magnetic iron oxide nanocrystals whose sizes range from 7 to 22 nm were synthesized by thermal decomposition of iron organic precursors in 1-octadecene.

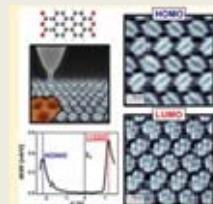


THE JOURNAL OF  
PHYSICAL CHEMISTRY C

Imaging Molecular Orbitals of PTCDA on Graphene on Pt(111): Electronic Structure by STM and First-Principles Calculations, A. J. Martínez-Galera, N. Nicoara, J.I. Martínez; et al, *Journal of Physical Chemistry C* **118**, 12782, (2014).

The adsorption and growth of 3,4,9,10-perylene tetracarboxylic dianhydride (PTCDA) on graphene monolayers epitaxially grown on Pt(111) surfaces is studied by a combination of experimental scanning tunneling microscopy (STM) and spectroscopy (STS) measurements and first-principles density functional theory (DFT) calculations

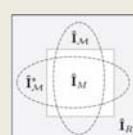
THE JOURNAL OF  
PHYSICAL CHEMISTRY C



Theory of projections with nonorthogonal basis sets: Partitioning techniques and effective Hamiltonians, M. Soriano, J. J. Palacios, *Physical Review B*, **90**, 075128, (2014).

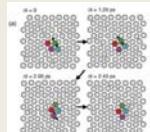
Here, we present a detailed account of the fundamental problems one encounters in projection theory when nonorthogonal basis sets are used for representation of the operators. In particular, we reexamine the use of projection operators in connection with the calculation of projected (or reduced) Green's functions and associated physical quantities such as the local density of states (LDOS), local charge, and conductance.

Physical Review B  
condensed matter and materials physics



Atomic mechanisms and diffusion anisotropy of Cu tetramers on Cu(111), J. Ferron, R. Miranda, J.J. de Miguel, Physical Review B, **90**, 12, 125437, (2014).

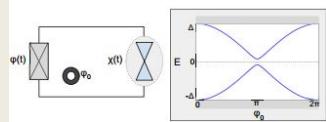
The surface diffusion of compact Cu tetramers on Cu(111) has been studied at the atomic scale by means of molecular dynamics simulations using embedded atom interatomic potentials. The Cu clusters diffuse by several different mechanisms; all of them have the common trait of involving concerted displacements of at least some of the atoms forming the island.



**Physical Review B**  
condensed matter and materials physics

Quasiparticle trapping, Andreev level population dynamics, and charge imbalance in superconducting weak links, A. Zazunov, A. Brunetti, A. Levy Yeyati, R. Egger, Physical Review B, **90**, 10, 104508, (2014)

We study a one-dimensional interacting electronic liquid coupled to a 1D array of classical magnetic moments and to a superconductor. We show that at low energy and temperature the magnetic moments and the electrons become strongly entangled and that a magnetic spiral structure emerges.

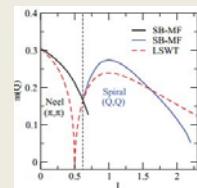


**Physical Review B**  
condensed matter and materials physics

Spin-liquid phase in a spatially anisotropic frustrated antiferromagnet: A Schwinger boson mean-field approach, J. Merino, M. Holt, B.J.Powel, Physical Review B **89**, 24, 245112, (2014).

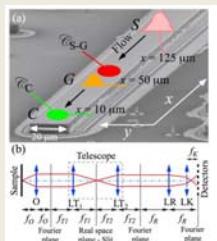
We explore the effect of the third-nearest neighbors on the magnetic properties of the Heisenberg model on an anisotropic triangular lattice. We obtain the phase diagram of the model using Schwinger boson mean-field theory. Competition between Neel, spiral, and collinear magnetically ordered phases is found as we vary the ratios of the nearest  $J_1$ , next-nearest  $J_2$ , and third-nearest  $J_3$  neighbor exchange couplings.

**Physical Review B**  
condensed matter and materials physics



Operation speed of polariton condensate switches gated by excitons, C. Antón, T.C.H. Liew, D. Sarkar, M.D. Martín, Z. Hatzopoulos, P.S. Eldridge, P.G. Savvidis, L. Viña, Physical Review B, **89**, 235312, (2014).

We present a time-resolved photoluminescence (PL) study in real and momentum space of a polariton condensate switch in a quasi-one-dimensional semiconductor microcavity. The polariton flow across the ridge is gated by excitons inducing a barrier potential due to repulsive interactions.

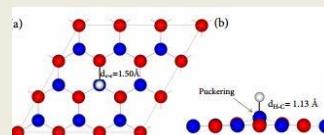


**Physical Review B**  
condensed matter and materials physics

Hydrogenation-induced ferromagnetism on graphite surfaces, Mohammed Moaied, J. V. Alvarez, J. J. Palacios, Physical Review B, **90**, 115441, (2014).

We calculate the electronic structure and magnetic properties of hydrogenated graphite surfaces using van der Waals density functional theory (DFT) and model Hamiltonians. We find, as previously reported, that the interaction between hydrogen atoms on graphene favors adsorption on different sublattices along with an antiferromagnetic coupling of the induced magnetic moments.

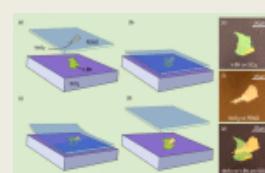
**Physical Review B**  
condensed matter and materials physics



Single-layer MoS<sub>2</sub> roughness and sliding friction quenching by interaction with atomically flat substrates, J. Quereda, A. Castellanos-Gomez, N. Agrait, G. Rubio-Bollinger, Applied Physics Letters **105**, 053111 (2014).

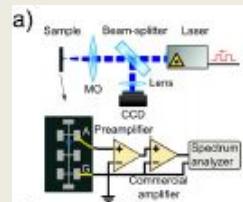
We experimentally study the surface roughness and the lateral friction force in single-layer MoS<sub>2</sub> crystals deposited on different substrates: SiO<sub>2</sub>, mica, and hexagonal boron nitride (h-BN). Roughness and sliding friction measurements are performed by atomic force microscopy.

**AIP | Applied Physics Letters**



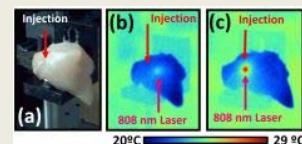
Transient lateral photovoltaic effect in patterned metal-oxide-semiconductor films, J.P. Cascales, I. Martínez, D. Díaz, J.A. Rodrigo, F.G. Aliev, Applied Physics Letters **104**, 231118, (2014).

The time dependent transient lateral photovoltaic effect has been studied with 1s time resolution and with chopping frequencies in the kHz range, in lithographically patterned 21 nm thick, 5, 10, and 20 lm wide, and 1500 lm long Co lines grown over naturally passivated p-type Si (100). We have observed a nearly linear dependence of the transitorial response with the laser spot position.



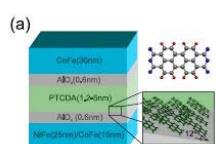
Nd<sup>3+</sup> doped LaF<sub>3</sub> nanoparticles as self-monitored photo-thermal agents, U. Rocha, K. Upendra Kumar, C. Jacinto, J. Ramiro, A. J. Camaño, J. García Soñe, D. Jaque, Applied Physics Letters **104**, 053703, (2014).

In this work, we demonstrate how LaF<sub>3</sub> nanoparticles activated with large concentrations (up to 25%) of Nd<sup>3+</sup> ions can simultaneously operate as biologically compatible efficient nanoheaters and fluorescent nanothermometers under single beam (808 nm) infrared laser excitation. Nd<sup>3+:</sup>LaF<sub>3</sub> nanoparticles emerge as unique multifunctional agents that could constitute the first step towards the future development of advanced platforms capable of simultaneous deep tissue fluorescence bio-imaging and controlled photo-thermal therapies.



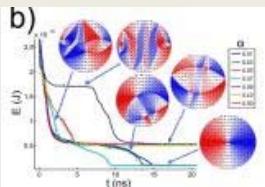
Superpoissonian shot noise in organic magnetic tunnel junctions, J.P. Cascales, Jhen-Yong Hong, I. Martínez, M.T. Lin, T. Szczepanski, V.K. Dugaev, J. Barnas, F.G. Aliev, Applied Physics Letters, **105**, 233302, (2014)

Organic molecules have recently revolutionized ways to create new spintronic devices. Despite intense studies, the statistics of tunneling electrons through organic barriers remains unclear. Here, we investigate conductance and shot noise in magnetic tunnel junctions with 3,4,9,10-perylene-teracarboxylic dianhydride (PTCDA) barriers a few nm thick. For junctions in the electron tunneling regime, with magnetoresistance ratios between 10% and 40%, we observe superpoissonian shot noise.



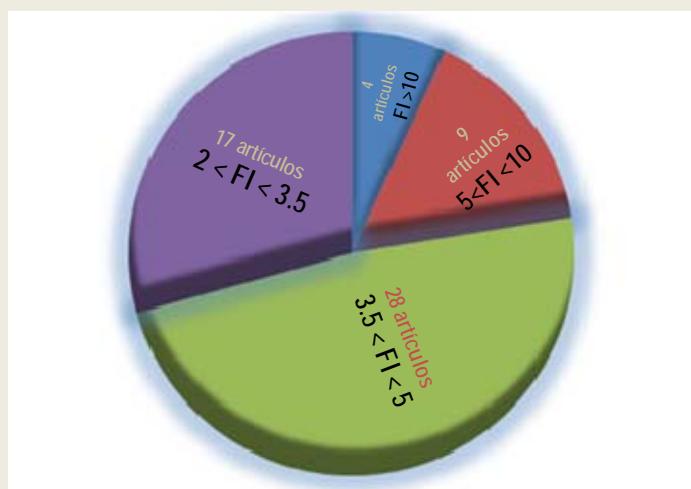
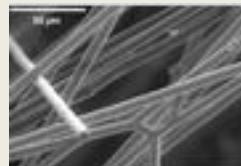
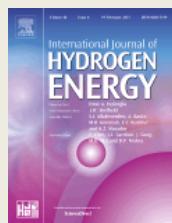
Magnetization reversal assisted by half antivortex states in nanostructured circular cobalt disks, A. Lara, O.V. Dobrovolskiy, J.L. Prieto, M. Huth , F.G. Aliev, Applied Physics Letters, **105**, 182402 (2014).

The half antivortex, a fundamental topological structure which determines magnetization reversal of submicron magnetic devices with domain walls, has been suggested also to play a crucial role in spin torque induced vortex core reversal in circular disks. Here, we report on magnetization reversal in circular disks with nanoholes through consecutive metastable states with half antivortices.



Critical findings during the optimisation of hydrogen storage in vapour grown carbon fibres, D. Martin y Marero; A. Madronero, International Journal of Hydrogen Energy **39**, 23, 12690, (2014).

The storage of hydrogen in vapour grown carbon fibres samples, according to different well known manufacturing processes, is studied. The main differences between the samples are: the precursor gases composition; the application of an annealing treatment in different atmospheres; charging by absorption in a high pressure hydrogen atmosphere; and finally, chemical and electrochemical treatments.



Distribución del número de artículos por el factor de impacto de la revista

# Jornada de jóvenes investigadores



La jornada de jóvenes investigadores 2014 se celebró en diciembre en Miraflores de la Sierra con la participación de alumnos de doctorado del INC en la residencia La Cristalera. Durante la jornada se hizo entrega del premio “Young researchers prize in materials science” a Tomás Pérez Castañeda por su trabajo “Two-Level Systems and Boson Peak Remain Stable in 110-Million-Year-Old Amber Glass” realizado en colaboración con el miembro del INC Miguel Ángel Ramos, y publicado en Physical Review Letters 112, 165901 (2014).

También se concedió el Accesit a Laura Sánchez García, por el trabajo “Blue SHG Enhancement by Silver Nanocubes Photochemically Prepared on a RbTiOPO<sub>4</sub> Ferroelectric Crystal” realizado en colaboración con el miembro del INC L. Bausá López y publicado en Advanced Materials 26, 37, 6447, (2014). El tribunal, nombrado por la Comisión de Dirección del INC y compuesto por los profesores P. Tarazona, J.M. Calleja y J.V. Álvarez, se reunió el 9 de diciembre de 2014 para proponer, entre los participantes y en base a la normativa del premio, al candidato ganador. El tribunal tomó su decisión por unanimidad, tras analizar detenidamente la documentación presentada por los aspirantes, y ha tenido en cuenta la calidad del trabajo, el prestigio científico de la revista en la que ha sido publicado, y el hecho de que el candidato sea el primer firmante.

El tribunal manifestó su satisfacción por la excelente calidad de los trabajos presentados por los aspirantes.



Los conferenciantes invitados, T. Pérez Castañeda (derecha) y L.Sánchez con los premios otorgados durante la jornada.

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

- *"Study of the growth and interaction of Co oxides on oxide substrates"*, Daniel Díaz Fernández (Departamento de Física Aplicada).
- *"Biosensing platforms based on the plasmon resonance of gallium nanodroplets"*, Antonio García Marín, (Departamento de Física Aplicada).
- *"Porous silicon: from biological functionalization to optoelectronic nanocomposites"*, Dario Gallach Pérez (Departamento de Física Aplicada).
- *"Effect of long-range spatial correlations on the lifetime statistics of an emitter in a two-dimensional disordered lattice"*, Nuno de Sousa, (Departamento de Física de la Materia Condensada).
- *"Superconducting properties and vortex lattice in  $\beta$ -Bi<sub>2</sub>Pd"*, Edwin Herrera Vasco, (Departamento de Física de la Materia Condensada).
- *"Entanglement detection in coupled particle plasmons"*, Javier del Pino, (Departamento de Física Teórica).
- *"Non-stationary and noise properties of molecular junctions in the polaronic regime"*, Ruben Seoane Soto, (Departamento de Física Teórica).
- *"Micro and Nanofabrication at the CEI UAM+CSIC"*, Daniel Granados, (IMDEA Nanociencia).

# Seminarios y estancias

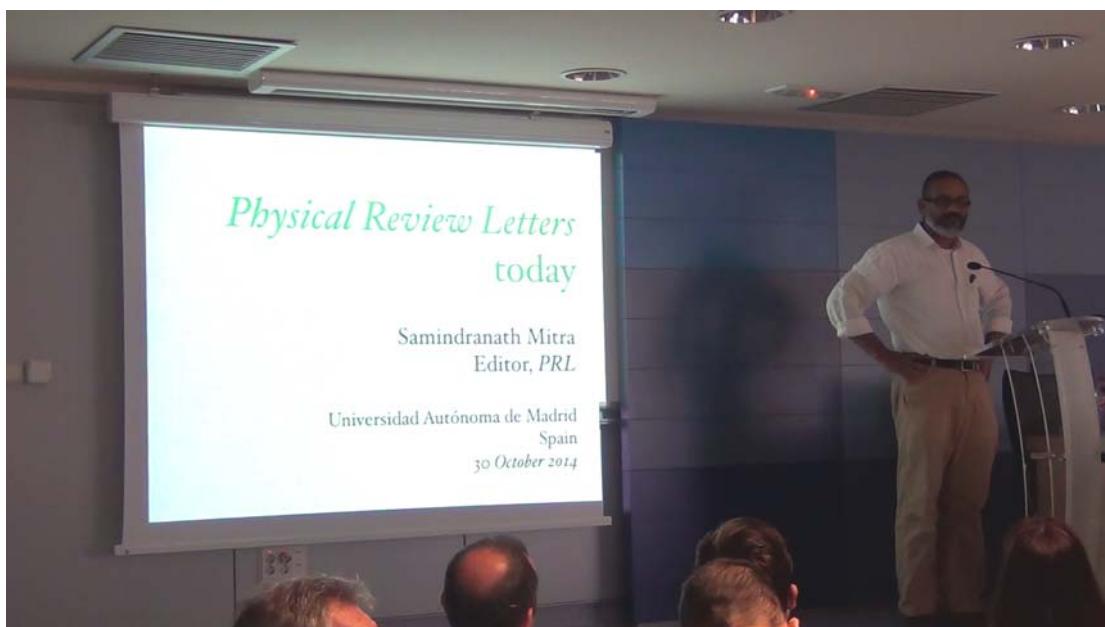
Durante 2014, se han celebrado los siguientes seminarios:

Viernes, 28 de febrero 2014, “NbSe<sub>2</sub>: a prototype strong-coupling charge density wave materials”, Jasper van Wezel.

Miércoles, 10 de septiembre 2014 “Fluorescent and photovoltaic SiC: a new research field”, Mikael Syväjärvi, Linköping, Institut Neel -CNRS and Université Joseph Fourier, Grenoble, France

Jueves 30 de noviembre de 2014, “PRL today”, Samindranath Mitra, Editor, Physical Review Letters.

También visitaron nuestros laboratorios cuatro estudiantes de la Universidad de Rzeszow, en Polonia. Los estudiantes, financiados por el programa “Nano-modern” de dicha universidad, trabajaron junto con los profesores Nicolás Agraït, Amadeo Vázquez, Jose Emilio Prieto y Hermann Suderow y participaron en algunas actividades del Master de Física de la Materia Condensada y Sistemas Biológicos.



# Workshops

Del 4 al 7 de Mayo se organizó el workshop “Advances in nanostructured superconductors: materials, properties and theory”, en la residencia La Cristalera. El workshop reunió a más de 50 expertos en física de superconductores, y fue financiado por el programa [COST MP1201](#), “Nanoscale superconductivity, novel functionalities for novel applications”.



# Premios para alumnos de Física

El Instituto Nicolás Cabrera, con objeto de atraer a alumnos de física a los grupos de investigación y de divulgar el trabajo científico de los miembros del Instituto, otorgó siete premios para alumnos de física. Los alumnos trabajaron durante tres meses con miembros del Instituto. Aprendieron el trabajo que desarrollamos en nuestra investigación, y produjeron material audiovisual. El material está disponible en la web del INC y en [Youtube](#), y en él se presentan algunas de las áreas de investigación más activas del Instituto. Algunos de estos alumnos están trabajando ya en los laboratorios del Instituto. El Instituto otorgó menciones especiales a tres alumnos por la calidad del trabajo presentado. Los alumnos y tutores que participaron en esta iniciativa han sido:

- [Acero Gonzalez](#), Sergio, tutor Alfredo Levy Yeyati: trabajo con mención especial "Sources of Entangled Electrons in Nano Devices".
- [Bailen Martínez](#), Francisco Javier, tutor José Vicente Álvarez, trabajo con mención especial "Simulaciones de primeros principios en Física de la Materia Condensada".
- [Sánchez Barquilla](#), Mónica, tutor, Enrique Velasco, "La Física de los sistemas biológicos: un enfoque computacional".
- [Barrena Escolar](#), Victor tutora Elsa Prada, trabajo con mención especial "Superconductores topológicos y el fermión de Majorana".
- [Sánchez Barquilla](#), Raquel, tutora Isabel Guillamón, "Campos magnéticos elevados: una herramienta necesaria en física de la materia condensada".
- [García Corral](#), Alvaro, tutor Nicolás Agrait, "Manipulación de moléculas mediante técnicas de microscopía de efecto túnel STM realizadas en condiciones ambientales".
- [Lee Miguel](#), Frank, tutor Hermann Suderow, "Crystallography".



Entrega de premios, con la participación de los alumnos y de los miembros de la comisión de dirección.

# Publicaciones

**R. Vincent, H. Marinchio, J.J. Saenz, et al.**

*Local control of the excitation of surface plasmon polaritons by near-field magneto-optical Kerr effect.*

Physical Review B, **90**, 24, 241412, (2014).

**U. Buchenau, R. Zorn M.A. Ramos**  
*Probing cooperative liquid dynamics with the mean square displacement.*  
Physical Review E, **90**, 4, 042312, (2014)

**C. Anton, D. Solnyshkov, G. Tosi, et al.**  
*Ignition and formation dynamics of a polariton condensate on a semiconductor microcavity pillar.*  
Physical Review B, **90**, 15, 155311, (2014).

**D. Diaz Fernandez, J. Mendez, F. Yubero, et al.**: *Study of the early stages of growth of Co oxides on oxide substrates*  
Surface and Interface Analysis, **46**, 10-11, 975 (2014)

**A.K. Novak, M.D. Martin, H.P. van der Meulen, et al**: *Single photon emission dynamics of InP-InGaP quantum dots under p-shell excitation*  
EPL, **108**, 1, 17002, (2014)

**Miztli Yepez, J.J. Saenz.**

*Contribution of evanescent waves to the effective medium of disordered waveguides.*  
EPL **108**, 1, 17006, (2014).

**J. Ferron, R. Miranda, J.J. de Miguel**: *Atomic mechanisms and diffusion anisotropy of Cu tetramers on Cu(111)*  
Physical Review B, **90**, 12, 125437, (2014).

**L. Medero, E. Velasco, Y. Martínez Ratón** *Hard-body models of bulk liquid crystals.*  
Journal of Physics- Condensed Matter **26**, 46, 463101 (2014)

**A. Lara, O.V. Dobrovolskiy, J.L. Prieto, et al**: *Magnetization reversal assisted by half antivortex states in nanostructured circular cobalt disks.*  
Applied Physics Letters **105**, 18, 182492 (2014)

**I. Guillamon, R.Córdoba, J. Sese et al**:  
*Enhancement of long-range correlations in a 2D vortex lattice by an incommensurate 1D disorder potential.*  
Nature Physics, **10**, 851, (2014).

**L. Sanchez-Garcia, Mariola O. Ramirez, P. Molina; et al**: *Blue SHG Enhancement by Silver Nanocubes Photochemically Prepared on a RbTiOPO4 Ferroelectric Crystal.*

Advanced materials ,**26**, 37, 6447, (2014).

**M.T. Gonzalez, X. Zhao, D. Zsolt Manrique, et al**: *Structural versus Electrical Functionalization of Oligo(phenylene ethynylene) Diamine Molecular Junctions.*  
Journal of Physical Chemistry C **118**, 37, 21655, (2014)

**A. Zazunov; A. Brunetti, A. Levy Yeyati; et al**: *Quasiparticle trapping, Andreev level population dynamics, and charge imbalance in superconducting weak links.*  
Physical Review B **90**, 10, 104508, (2014)

**Manuel I. Marqués**: *Beam configuration proposal to verify that scattering forces come from the orbital part of the Poynting vector.*  
Optics Letters **39**, 17, 5122, (2014)

**G. Salas, J. Camarero, D. Cabrera et al**: *Modulation of Magnetic Heating via Dipolar Magnetic Interactions in Monodisperse and Crystalline Iron Oxide Nanoparticles.*  
Journal of Physical Chemistry C **118**, 34, 19985, (2014).

**C. Janani, J. Merino, I. P. McCulloch, et al**: *Haldane Phase in the Hubbard Model at 2/3-Filling for the Organic*

- Molecular Compound Mo3S7(dmit)3.*  
Physical Review Letters 113, 267204, (2014)
- C. Anton, G. Tosi, M. D. Martin et al:** *Quantum coherence in momentum space of light-matter condensates.*  
Physical Review B 90, 081407, (2014)
- M. Soriano; J.J. Palacios:** *Theory of projections with nonorthogonal basis sets: Partitioning techniques and effective Hamiltonians.*  
Physical Review B 90, 075128, (2014)
- D. Martin y Marero, A. Madronero:** *Critical findings during the optimisation of hydrogen storage in vapour grown carbon fibres.*  
International Journal of Hydrogen Energy 39, 12690, (2014).
- J. Quereda, A. Castellanos-Gomez, N. Agrait; et al:** *Single-layer MoS2 roughness and sliding friction quenching by interaction with atomically flat substrates.*  
Applied Physics Letters 105, 5, 053111, (2014).
- A.L. Sanz, D. G. Míguez:** *Dual R-Smads interplay in the regulation of vertebrate neurogenesis.*  
Neurogenesis 1, e29529 (2014).
- S.H. Mejias, B. Sot, R. Guantes, et al.:** *Controlled nanometric fibers of self-assembled designed protein scaffolds.*  
Nonoscale, 6, 10982, (2014)
- T. Pérez-Castañeda, C. Rodríguez-Tinoco, J. Rodríguez-Viejo, et al:** *Suppression of tunneling two-level systems in ultrastable glasses of indomethacin.*  
PNAS 111, 11275 (2014).
- M. Trevisani, K.V. Ivanovskikh, M.O. Ramirez, et al:** *VUV-UV 5d-4f interconfigurational transitions of Nd3+ in BaMgF4 ferroelectric crystals.*  
Journal of Luminescence 153, 136, (2014).
- D. Jaque, L. Martínez Maestro, B. del Rosal, et al:** *Nanoparticles for photothermal therapies*  
Nanoscale 6, 9494, (2014)
- I. Guillamón, H. Suderow, P. Kulkarni, et al:** *Nanostructuring superconducting vortex matter with focused ion beams*  
Physical C-Superconductivity and its Applications 503, 70, (2014).
- N. de Sousa, J.J. Saenz, A. García Martín, et al:** *Effect of long-range spatial correlations on the lifetime statistics of an emitter in a two-dimensional disordered*  
Physical Review A 89, 063830, (2014)).
- J. Merino, O. Gunnarsson Pseudogap and singlet formation in organic and cuprate superconductors,**  
Physical Review B 89, 245130, (2014)
- J.A. Galvis, L. Chirolli, I. Guillamón, et al:** *Zero-bias conductance peak in detached flakes of superconducting 2H-TaS2 probed by scanning tunneling spectroscopy.*  
Physical Review B 89, 224512, (2014).
- J. Merino, M. Holt, Ben J. Powel:** *Spin-liquid phase in a spatially anisotropic frustrated antiferromagnet: A Schwinger boson mean-field approach.*  
Physical Review B 89, 24, 245112, (2014).
- H. Suderow, I. Guillamón, J.G. Rodrigo, et al:** *Imaging superconducting vortex cores and lattices with a scanning tunneling microscope.*  
Superconductor Science & Technology, 27, 063001, (2014).
- Y. Martinez-Raton, V. Szabolcs, E. Velasco:** *Phase behaviour of liquid-crystal monolayers of rod-like and plate-like particles.*  
Journal of Chemical Physics, 140, 204906, (2014)
- F. G. Aliev, J.P. Cascales:** *Band-Edge Noise Spectroscopy of a Magnetic Tunnel Junction.*  
Physical Review Letters 112, 216801, (2014).

- J. P. Cascales, I. Martínez, D. Díaz , et al:** *Transient lateral photovoltaic effect in patterned metal-oxide-semiconductor films* Applied Physics Letters **104**, 231118, (2014)..
- M. Holt, B.J. Powell, J. Merino:** *Spin-liquid phase due to competing classical orders in the semiclassical theory of the Heisenberg model with ring exchange on an anisotropic triangular lattice.* Physical Review B, **89**, 174415, (2014).
- H. Santos, D. Soriano, J.J. Palacios:** *Anomalous exchange interaction between intrinsic spins in conducting graphene systems* Physical Review B, **89**, 195416, (2014).
- L. Mateos, L.E. Bausa, O. Mariola:** *Micro-spectroscopic characterization of ferroelectric domain structures in Yb<sup>3+</sup>: LiNbO<sub>3</sub> prepared by electron beam writing.* Optical Materials express, **4**, 1077, (2014).
- R. Galindo, N. Menendez, P. Crespo, et. al:** *Comparison of different methodologies for obtaining nickel nanoferrites.* Journal of Magnetism and Magnetic Materials, **361**, 118, (2014).
- D. Diaz- Fernández, J. Mendez, M.O. Bomati, et al:** *The growth of cobalt oxides on HOPG and SiO<sub>2</sub> surfaces: A comparative study.* Surface Science, **624**, 145, (2014)
- T. Pérez-Castañeda, R.J. Jimenez-Rioboo, M.A. Ramos:** *Two-level systems and boson peak remain stable in 110-million-year-old amber glass.* Physical Review Letters, **112**, 165901, (2014).
- P. San-José, E. Prada, R. Aguado:** *Mapping the Topological Phase Diagram of Multiband Semiconductors with Supercurrents.* Physical Review Letters, **112**, 137001, (2014)).
- L. Mateos, M. Ramirez, I. Carrasco, et al:** *BaMgF<sub>4</sub>: An Ultra-Transparent Two-Dimensional Nonlinear.* Advanced Functional Materials **24**, 1509, (2014).
- M. Meyns, F. Iacono, C. Palencia, et al:** *Shape Evolution of CdSe Nanoparticles Controlled by Halogen Compounds.* Chemistry of Materials **26**, 1813, (2014).
- P. Gonzalez de Prado Salas, I. Hoeger, F. Martín García, et al:** *Torsion and curvature of FtsZ filaments.* Soft Matter, **10**, 12, 1977, (2014).
- R. Seoane Souto, A. Levy Yeyaty, A. Martín Rodero, et al:** *Dressed tunneling approximation for electronic transport through molecular transistors.* Physical Review B, **89**, 085412, (2014).
- T. Stauber:** *Plasmonics in Dirac systems: from graphene to topological insulators* Applied Journal of Physics- Condensed Matter, **26**, 123201, (2014).
- A. Kumar, M. Gaim, D. Steininger, et ál:** *Temperature dependence of Andreev spectra in a superconducting carbon nanotube quantum dot.* Surface Physical Review B, **89**, 075428, (2014).
- LM. Laura, P. Haro-Gonzalez, A. Sanchez Iglesias, et al:** *Quantum Dot Thermometry Evaluation of Geometry Dependent Heating Efficiency in Gold Nanoparticles* Langmuir, **30**, 1650, (2014).
- U. Rocha, D. Upendra Kumar, C. Jacinto, et al:** *Nd<sup>3+</sup> doped LaF<sub>3</sub> nanoparticles as self-monitored photo-thermal agents.* Applied Physics Letters, **104**, 053703, (2014).
- T. Stauber, G. Gómez-Santos, F.J.G. de Abajo:** *Extraordinary Absorption of Decorated Undoped Graphene.*

- Physical Review Letters, **112**, 077401, (2014).
- G. Dominguez-Cañizares, A. Gutierrez, J. Chaboy, et al:** *Effects of grain refinement and disorder on the electronic properties of nanocrystalline NiO.* Journal of Materials Science, **49**, 2773, (2014).
- S. Varga, Y. Martínez-Ratón, E. Velasco:** *Hard rods in a cylindrical pore: the nematic-to-smectic phase transition.* Journal of Physics-Condensed Matter, **26**, 075204, (2014).
- O. Bomati-Miguel, N. Miguel-Sancho, I. Abasolo, et al.:** *Ex vivo assessment of polyol coated-iron oxide nanoparticles for MRI diagnosis applications: toxicological and MRI contrast enhancement effects.* Journal of Nanoparticle research, **2292 16**, (2014).
- H. Marinchio, R. Carminati, A. García-Matín et al:** *Magneto-optical Kerr effect in resonant subwavelength nanowire gratings.* New journal of Physics, **16**, 015007, (2014).
- E.Z. Fratczak, J.E. Prieto, M.E. Moneta:** *Growth and characterization of epitaxial iron-nitride thin films.* Journal of Alloys and Compounds **586**, 375, (2014).
- K. Fladischer, A. Politano, W.E. Emst, et al:** *A helium atom scattering study of well-ordered TCNQ adlayers on Cu(100).* Surface Science **620**, 65, (2014).
- J.P. Cascales, Jhen-Yong Hong, I. Martinez et al:** *Superpoissonian shot noise in organic magnetic tunnel junctions.* Applied Physics Letters **105**, 233302 (2014).
- A. Lara, V. Metlushko, M. García-Hernández, et al:** *Spin Waves Along the Edge States.* Spin, **4**, 1, (2014).
- A. Schroer, B. Braunecker, A. Levy, et al:** *Detection of Entanglement via Spin-Charge Separation in Crossed Tomonaga-Luttinger Liquids.* Physical Review Letters, **113**, 266401, (2014).
- D. Olivares, A. Levy Yeyati, L. Bretheau, et al:** *Dynamics of quasiparticle trapping in Andreev levels.* Physical Review B, **104** 504, (2014).
- A. Gómez Martínez, F. Márquez, E. Elizade, et al:** *Microspheres for the Growth of Silicon Nanowires via Vapor-Liquid-Solid Mechanism.* Journal of Nanomaterials, **362798**, (2014).
- M. Moaied, J.V. Álvarez, J.J. Palacios:** *Hydrogenation-induced ferromagnetism on graphite surfaces.* Physical Review B, **90**, 115441, (2014).
- A. Castellanos-Gómez, L. Vicarelli, E. Prada, et al:** *Isolation and characterization of few-layer black phosphorus.* 2D Materials, **1**, 025001, (2014).
- C. Antón, T.C.H. Liew, D. Sarkar, et al:** *Operation speed of polariton condensate switches gated by excitons.* Physical Review B, **89**, 235312, (2014).
- M.A. Niño, I.A. Kowalik, F.J. Luque, et al:** *Enantiospecific Spin Polarization of electrons Photoemitted Through Layers of Homochiral Organic Molecules.* Advance Materials **26**, 7474, (2014).
- J.E. Prieto, I. Markov:** *Step energies and equilibrium shape of strained monolayer islands.* Europhysics Letters, **108**, 46007, (2014).



## 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:

Antón Fente Hernández, Edwin Herrera y Jose Benito Llorens por su ayuda con los medios audiovisuales del INC.

Carlos Antón y Rubén Seoane por la organización de la jornada de jóvenes científicos.

A los organizadores de seminarios y del workshop del [programa COST](#).

Al personal de La Cristalera, dirigido por Ana Martínez. En esta ocasión el INC agradece muy particularmente a Sandra Herranz, por su diligencia, atención, disponibilidad y amabilidad.

El diseño de los anuncios para nuestros coloquios corrió a cargo de [Pablo Matera y Eduardo Ramos](#).

[Eugenio Hernández Barcala](#) está a cargo de la página web y nos ayudará a reformarla este 2015.

[Josu Gastón](#) se ha encargado de la reimpresión de los artículos de D. Nicolás Cabrera, y ha producido el [libro interactivo](#).



**excelencia** Campus Internacional **UAM** + **CSIC**

