

# MEMORIA UNIVERSIDAD CANTABRIA

CURSO 2020 / 2021

DEPARTAMENTO  
FÍSICA APLICADA

---

FÍSICA APLICADA

**D-14**

Director: *D. Francisco González Fernández*

Subdirector-Secretario: *D. Julio Largo Maeso*

Avda. de los Castros s/n

Edificio Facultad de Ciencias

39005 Santander

Teléfono: 942 20 17 60

Fax: 942 201402



## PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR

### Área de Conocimiento: Física Aplicada

#### *Catedráticos de Universidad:*

D. José Ramón Solana Quirós

#### *Profesores Titulares de Universidad:*

D. Ernesto Anabitarte Cano

D. Rafael Valiente Barroso

D. Julio Largo Maeso

#### *Profesores Asociados:*

Dña. Ana Isabel Diego García

D. Ángel Cuesta García

Dña. M<sup>a</sup> del Carmen García Alonso

D. José Miguel Ruiz Sordo

### Área de Conocimiento: Óptica.

#### *Catedráticos de Universidad:*

D. Fernando Moreno Gracia

D. Manuel Pérez Cagigal

D. Francisco González Fernández

D. José M. Saiz Vega

*Profesores Titulares de Universidad:*

D. Pedro J. Valle Herrero

D. Vidal Fernández Canales

Dña. M<sup>a</sup> Dolores Ortiz Márquez

Área de Conocimiento: Didáctica de las Ciencias Experimentales

*Profesores Titulares de Universidad:*

D. Julio J. Güémez Ledesma

*Profesores Titulares de Escuela Universitaria:*

D. Miguel Ángel González San José

*Profesores Contratados Doctores*

D. José Ángel Mier Maza

*Profesores Asociados Doctores*

D. Alfredo Franco Pérez

*Ramón y Cajal:*

D. Pablo Albella Echave

## **CONTRATADOS DE PROYECTOS EUROPEOS:**

D. Israel Cano Rico

Dña. Andrea Diego Rucabado

D. Gonzalo Santos Perodia

## **CONTRATADOS DE INVESTIGACIÓN:**

Dña. Andrea Fernández Pérez

Dña. Elena María Navarro Palomares

## **PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS**

D. José Manuel Álvarez García

D. Francisco García González

D. Gerardo del Río Reigadas

## **CENTROS EN LOS QUE IMPARTE DOCENCIA**

Facultad de Ciencias

E.T.S. de Náutica

E.P. de I. de Minas y Energía

Facultad de Educación

Facultad de Filosofía y letras

E.T.S. de I. Industriales y Telecomunicación

## Líneas generales de Investigación

- Síntesis y caracterización de materiales y nanomateriales con propiedades ópticas  
Espectroscopía de materiales.
- Espectroscopía óptica de sistemas basados en tierras raras y metales de transición
- Estudio de propiedades ópticas de materiales aislantes o semiconductores en función de la temperatura (rango 9-650 K) y la presión (hasta 400 kbar)
- Nuevos fenómenos ópticos no-lineales de *upconversion*
- Aplicación de nanomateriales en biomédicas  
Nanotoxicidad
- Crecimiento y caracterización estructural de nuevos materiales ópticos
- Desarrollo y Aplicación de Modelos Relativistas en Física Nuclear
- Desarrollo y aplicación de modelos relativistas en física nuclear.  
Estudio de materiales sometidos a altas presiones
- Difusión de luz por medios aleatorios
- Espectroscopía de materiales.
- Estudios de turbulencia y transporte en plasmas
- Física de la Atmósfera
- Mecánica Estadística de Fluidos
- Microscopía, pinzas ópticas
- Modelos digitales en Hidrogeología
- Óptica adaptativa en el ojo humano
- Óptica adaptativa en Microscopía
- Óptica adaptativa en microscopía confocal.
- Óptica Adaptativa y coronografía
- Óptica Fisiológica
- Plasmas
- Polarimetría
- Propiedades térmicas y de transporte de fluidos.
- Transferencia de energía y fenómenos no-lineales en materiales ópticos.
- Teoría y simulación de las propiedades termodinámicas de fluidos.

## Convenios con empresas



Título: “*Detección de Biomarcadores en Cáncer con Nanotecnología Plasmónica y Microfluídica (PROYECTO SENTIR)*”.

Organismo financiador CELLBIOCAN, S.L.

Investigador Principal: Fernando Moreno Gracia

Otros investigadores: Francisco González Fernández.

Título: “*Clasificación de Diferentes Tipos de Células Mediante Tecnología Plasmónica*”

Organismo financiador FOTOGLOSS, S.L.

Investigador Principal: Fernando Moreno Gracia

Otros investigadores: Francisco González Fernández.

## **Proyectos de investigación Europeos**

Título: “NCLAS: NANOCRYSTALS IN FIBRE LASERS”

Organismo Financiador: Comisión Europea LEIBNIZ-INSTITUT FUER PHOTONISCHE TECHNOLOGIEN E.V. (LEIBNIZ-IPHT)

Investigador Responsable: Rafael Valiente Barroso

Otros Investigadores: Fernando Rodríguez González, Fernando Aguado Menéndez, Javier Ruiz Fuertes, Israel Cano Rico, Rosa Martín Rodríguez y Andrea Diego Rucabado.

Título: “PHEMTRONICS: ACTIVE OPTICAL PHASE-CHANGE PLASMONIC TRANSDIMENSIONAL SYSTEMS ENABLING FEMTOJoule AND FEMTOSECOND EXTREME BROADBAND ADAPTIVE RECONFIGURABLE DEVICES”

Organismo financiador: Comisión Europea. CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Investigador Principal: Fernando Moreno Gracia

Otros Investigadores: Francisco González Fernández, José M<sup>a</sup> Saiz Vega, Gonzalo Santos Perodia y Andrea Fernández Pérez.

## Proyectos de investigación Nacionales

Título: “*ESTUDIO DE NANOANTENNAS CAPACES DE GENERAR CALENTAMIENTO LOCAL DIRECCIONAL CON LUZ: APLICACIÓN DIRECTA EN INMUNOTERAPIA DEL CANCER2 (PGC2018-096649-B-I00) (MCI/AEI/FEDER,UE)* Organismo financiador: Agencia Estatal de Investigación.

Investigador responsable: Pablo Albella Echave y Fernando Moreno Gracia.

Otros Investigadores: Francisco González Fernández, José María Saiz Vega y M<sup>a</sup> Dolores Ortiz Márquez.

Título: “*DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO ENDOSCOPICO PARA EL TRATAMIENTO DE CANCER DE CABEZA-CUELLO MEDIANTE HIPERTERMIA FOTOINDUCIDA CON NANOPARTICULAS FUNCIONALES*” Investigador Responsable: Mónica López Fanarraga

Otros investigadores: Rafael Valiente Barroso,

Entidad Financiadora: MINECO-ISCIII (DTS19/00033, AES2019)

Título: “*MODIFICACION MEDIANTE ALTA PRESIÓN DE LAS PROPIEDADES PLASMÓNICAS Y LUMINISCENTES DE NANOPARTÍCULAS DE METALES Y ÓXIDOS DESNUDAS Y RECUBIERTAS*”

Investigador Principal: Fernando Rodríguez (IP1) y Rafael Valiente (IP2)

Entidad Financiadora: MCI/AEI/FEDER,UE (PGC2018-101464-B-I00)

Título: “*Red de Simulación Molecular (RdSiMol)*”  
(Acciones de Dinamización “Redes de Investigación”)

Investigador Principal: Felipe Jiménez Blas.

Entidad Financiadora: Ministerio Ciencia, Innovación y Universidades, Proyecto no. RED2018-102593-T

Título: “*Ampliación/renovación de cluster*”

Investigador Principal: José Ramón Solana Quirós

Entidad Financiadora: Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Programa Operativo FEDER Cantabria 2014-2020

## Artículos publicados en revistas internacionales:



*Modification of the spectroscopic properties of  $Tb_2O_3$  phosphor under the high-pressure phase transitions sequence*, MT Candela, F Aguado, J González-Lavín, JA Gonzalez, R Valiente, Journal of Alloys and Compounds 859, 157899 (2021)

*Solid Lipid Particles for Lung Metastasis Treatment*, L Valdivia, L García-Hevia, M Bañobre-López, J Gallo, R Valiente, M. L. Fanarraga, Pharmaceutics 13 (1), 93 (2021)

*Structural Correlations in Jahn–Teller Systems of  $Mn^{3+}$  and  $Cu^{2+}$ : Unraveling Local Structures through Spectroscopic Techniques*, MT Candela, E Jara, F Aguado, R Valiente, F Rodríguez The Journal of Physical Chemistry C 124 (41), 22692-22703 (2020)

*Development of an accurate method for dispersion and quantification of carbon nanotubes in biological Media*, L González-Legarreta, C Renero-Lecuna, R Valiente, ML Fanarraga Analytical Methods 12 (46), 5642-5647 (2020)

*“Non-Absorbing Dielectric Materials for Surface-Enhanced Spectroscopies and Chiral Sensing in the UV”*. Nanomaterials.-Rosales SA, González F, Moreno F, Gutiérrez Y. 2020;10:2078.

*“Exploiting phase and compositional changes for manipulating plasmonic performance”*. J Appl Phys.-Gutiérrez Y, Brown AS, Moreno F, Losurdo M. Plasmonics beyond noble metals: 2020;128:080901.

*“Polymorphic gallium for active resonance tuning in photonic nanostructures: from bulk gallium to two-dimensional (2D) gallenene”*.-Gutiérrez Y, García-Fernández P, Junquera J, Brown AS, Moreno F, Losurdo M. Nanophotonics 2020;9:4233–52.

*“Multipolar Resonances with Designer Tunability Using VO<sub>2</sub> Phase-Change Materials”*.- John J, Gutierrez Y, Zhang Z, Karl H, Ramanathan S, Orobtcouk R, et al. Phys Rev Appl 2020;13:044053.

*“Sustainable and Tunable Mg/MgO Plasmon-Catalytic Platform for the Grand Challenge of SF<sub>6</sub> Environmental Remediation”*.-Gutiérrez Y, Giangregorio MM, Palumbo F, González F, Brown AS, Moreno F, et al.. Nano Lett 2020;20:3352–60.

*“Nanoplasmonic Photothermal Heating and Near-Field Enhancements: A Comparative Survey of 19 Metals”*.-Gutiérrez Y, Losurdo M, González F, Everitt HO, Moreno F. J Phys Chem C 2020;124:7386–95.



*"Metals and dielectrics for UV plasmonics"*.-Gutiérrez Y, González F, Saiz JM, Alcaraz de la Osa R, Albella P, Ortiz D, et al. In: Andrews DL, Nunzi J-M, Kauranen M, Bain AJ, editors. Nanophotonics VIII, SPIE; 2020, p. 24.

*"Polarimetric analysis of a fused sphere as a model for adherent particles"*.-A. Fernández-Pérez,\* , T. Sang Hyuk Yoo, J.L Fernández-Luna, F. Moreno, E. García-Caurel, J.M. Saiz,.International Journal for Light and Electron Optics 207 (2020) 164371 [Volume 207](#), April 2020, 164371

*"Industrial research on evolution and prediction of hardwood color."*-Itsasne Iparragirre Apraiz, Rodrigo Alcaraz De La Osa, Dolores Ortiz, José María Saiz, Fernando Moreno, Francisco González, Appl. Opt. **59**, 9681-9689 (2020)

*"Polarization of acetonitrile under thermal fields via non-equilibrium molecular dynamics simulations"*.-Oliver R. Gittus, Pablo Albella and Fernando Bresme, , J. Chem. Phys. 153, 204503 (2020); <https://doi.org/10.1063/5.0025148>

*"Plasmonic linear nanomotor using lateral optical forces"*.-YY Tanaka, P Albella, M Rahmani, V Giannini, SA Maier, T Shimura, Science advances 6 (45), eabc3726

*"Enhanced chiroptical activity with slotted high refractive index dielectric nanodisks"*.-F. Reyes Gómez, Osvaldo N. Oliveira, Jr., Pablo Albella, and J. R. Mejía-Salazar, Phys. Rev. B 101, 155403, (2020)

*"Enhancing light-matter interaction with dielectric nanoantennas for sensing, spectroscopy, and light guiding"*.-Angela I. Barreda, Francisco González, Fernando Moreno and Pablo Albella, , Proceedings Volume 11289, Photonic and Phononic Properties of Engineered Nanostructures X; 112891H (2020) <https://doi.org/10.1117/12.2543993>

*"Square-well mixtures revisited: computer simulation, mixing rules and one fluid theory"* B. P. Akhouri and J. R. Solana. Molecular Simulation. Volumen: 46, Clave: A. Páginas 102-110. 2020.

*"Monte Carlo simulation and theoretical calculation of the thermodynamic properties of binary hard-core Lennard-Jones mixtures"*. B. P. Akhouri and J. R. Solana. Molecular Simulation. Volumen: 46, Clave: A Páginas 1116-1124. 2020

*"Thermodynamic properties of hard-core attractive Yukawa fluids: single-component monomers, binary mixtures and chains"*. B. P. Akhouri and J. R. Solana. Journal of Molecular Liquids. Volumen: Aceptado. Clave: A. 2021

*“Efecto de la asimetría molecular en la aproximación de un fluido de van der Waals para mezclas binarias de Lennard-Jones con núcleo duro”*. Libro: La investigación del Grupo Especializado de Termodinámica de las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química. Vol. 10. Clave: CL. Año 2020. Aceptado. Páginas 77-84.2021. En prensa.

### Comunicaciones presentadas en congresos

P. Albella , “Low-loss Tuneable Chiral Nano-Enhancers: direct application in (Bio-) sensing”. METANANO 2020 Online, V International Conference on Metamaterials and Nanophotonics, 14-18 de Septiembre 2020.

F. Reyes-Gomez, J. Ricardo Mejia-Salazar and Pablo Albella, “All-Dielectric Chiral Metasurfaces: direct application in biosensing”. 8th International Conference on Photonics, Optics and Laser Technology (Photoptics 2020). 27-30 Feb 2020, Valetta (Malta).

A.I Barreda, F. Gonzalez, F. Moreno and P. Albella, “Enhancing light-matter interaction with dielectric nanoantennas for sensing, spectroscopy, and light guiding”, SPIE Photonics West, 1-6 February 2020, San Francisco, California, United States

Y. Gutiérrez, F. González, J. M. Saiz, R. Alcaraz, J. M. Sanz, D. Ortiz, H. O. Everitt, M. Losurdo and F. Moreno. PLASMONIC METALS in the UV: NEW ADVANCES, [Nanolight](#), 2020, Benasque, Mar 08 -- Mar 14

### Tesis Doctorales

Doctorando: Lourdes Valdivia Fernández

Título: “Desarrollo de nanosistemas con base lipídica como transportadores de fármacos para tratamiento de enfermedades”

Director/es: Mónica López Fanarraga y Rafael Valiente Barroso

Fecha de lectura: 3 de junio de 2021

Calificación: Sobresaliente

# MEMORIA UNIVERSIDAD CANTABRIA

CURSO 2020 / 2021

DEPARTAMENTO  
FÍSICA APLICADA

---

