

DEPARTAMENTO DE FÍSICA MODERNA

Facultad de Ciencias
Avda. Los Castros, s/n
39005-Santander
Teléfono: 942 201450
Fax: 942 201402

Director: Angel Mañanes Pérez
Subdirector: J. Ignacio González Serrano

PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR

Área de conocimiento **Física Atómica, Molecular y Nuclear**

Catedráticos de Universidad

María Teresa Barriuso Pérez
Saturnino Marcos Marcos
Teresa Rodrigo Anoro
Alberto Ruiz Jimeno
Francisco Matorras Weinig

Profesores Titulares de Universidad

Angel Mañanes Pérez
Ramón Niembro Bárcena

Profesores Asociados

Fernando Duque Calvo

Profesores Contratados Doctores

Rocío Vilar Cortabitarte
Marcos Fernández García

Profesores Visitantes

L.N. Savushkin (Instituto de Telecomunicaciones de St. Petersburgo. Rusia)

Área de conocimiento **Astronomía y Astrofísica**

Catedráticos de Universidad

Ignacio González Serrano

Profesores Titulares de Universidad

Luis Julián Goicoechea Santamaría
Francisco Carrera Troyano
Diego Herranz Muñoz

Profesores Contratados Doctores

Departamentos

Belén Barreiro Vilas

Patricio Vielva Martínez

Investigadores Visitantes

Vyacheslav Shalyapin (National Academy of Sciences of Ukraine)

Área de conocimiento **Física Teórica**

Catedráticos de Universidad

Luis Pesquera González

Emilio Santos Corchero

Horacio Wio Beitelmajer

Profesores Titulares de Universidad

Rafael Blanco Alcañiz

Angel Valle Gutiérrez

BECARIOS

Luis Fernando Lanz Oca

Biuse Casaponsa Galí

Raúl Fernández Cobos

Pablo Pérez García

Anuar Khan Alí Franco

PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

Fernando Gómez Casademunt

Alberto Gómez Coterillo

Martín López Fernández

CENTROS EN LOS QUE IMPARTE DOCENCIA

Alumnos

	Grado	Posgrado
Facultad de Ciencias	130	15

LÍNEAS GENERALES DE INVESTIGACIÓN

- Estudio teórico y experimental de microláseres y de sus aplicaciones. Física de sistemas complejos.
- Fundamentos de Física Cuántica.
- Participación en el diseño del instrumento ISSIS en el telescopio espacial ultravioleta WSO-UV. Astronomía Óptica. Astronomía de rayos-X. Espectroscopia de rayos-X. Participación en la definición científica del observatorio espacial Athena propuesto a la Agencia Europea del Espacio (ESA). Astronomía en el infrarrojo intermedio y lejano. Astronomía sub-milimétrica. Astronomía de microondas. Fondo Cósmico de Microondas y Cosmología observacional. Radiofuentes y fuentes extragalácticas en el infrarrojo lejano. Formación de galaxias y núcleos galácticos activos. Sistemas

lente gravitatoria y materia oscura

- Participación en el experimento CDF (Tevatron-Fermilab). Estudio de las interacciones fundamentales de la materia. Estudio de la asimetría materia-antimateria. Estudios de la Tercera Generación, como prueba de física no estándar.
- Participación en el experimento CMS (LHC, CERN). Instalación de los sistemas optomecánicos de precisión para el alineamiento global de CMS. Desarrollo de cómputo de entornos GRID. Búsqueda del bosón de Higgs, rotura espontánea de simetría. Detectores de silicio para el Linear Collider. Participación en I+D para el Futuro Colisionador Lineal Internacional ILC.
- Propiedades de núcleos atómicos y estrellas de neutrones utilizando modelos relativistas, en los que la interacción nucleón-nucleón se genera mediante el intercambio de mesones. Los estados de un nucleón se representan mediante espinores que son soluciones de una ecuación de Dirac.
- Nanoagregados atómicos, nanocables, nanotubos de carbono y grafeno: estudio de las propiedades electrónicas y estructurales mediante el método del Funcional de la Densidad. Propiedades magnéticas de nanoagregados en nanotubos de carbono y en grafeno. Materiales formados por agregados atómicos.
- Simulación computacional de moléculas, complejos y materiales puros e impurificados. Estructura electrónica y propiedades ópticas y magnéticas de iones de transición en materiales iónicos y semiconductores. Influencia de la presión química e hidrostática. Inestabilidades de impurezas de metales de transición en materiales aislantes: Origen de los desplazamientos *on-center* y *off-center*. Origen del color en minerales que contienen impurezas de metales de transición.
- Estudio teórico de sistemas alejados del equilibrio, en particular asociados a fenómenos de formación de estructuras espacio-temporales, crecimiento de superficies, etc. Estudios de fenómenos inducidos por fluctuaciones tales como resonancia estocástica, motores Brownianos, transiciones de fase inducidas por ruido, obtención de energía de fluctuaciones medio ambientales. Aplicaciones a sistemas complejos de tipo social y económico (modelos de formación y propagación de opinión, comportamiento de mercados).

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Título: "Simulación Computacional de la Adsorción de Gases y de Reacciones Moleculares en Grafeno, Carbones Porosos y Nanopartículas"

Investigador Principal: Profesora María José López Santodomingo, Universidad de Valladolid.

Otros investigadores: Ángel Mañanes Pérez (UC). J. A. Alonso Martín (UVa), Iván Cabria Álvaro (UVa), Luís Molina Martín (UVa), Nicolás Cordero Tejedor (UBu),

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. Referencia: MAT2011-22781
Proyecto conjunto con grupos de las universidades de Valladolid, Burgos y Cantabria.

- Título: "Transiciones de fase estructurales en sólidos aislantes desde primeros principios: origen microscópico y cambios inducidos en las propiedades magnéticas, eléctricas y ópticas"

Entidad financiadora: Plan Nacional de Investigación Fundamental no orientada, Secretaría de Estado Investigación del Ministerio de Economía.

Entidades participantes: 2

Periodo: 1-2-2013 a 31-1-2016

Cuantía de la subvención: 42.000 Euros

Departamentos

Investigador principal: José Antonio Aramburu-Zabala Higuera
 Número de investigadores participantes: M.T. Barriuso y tres investigadores más.
 Referencia: FIS2012-30996

-Título: “Lentes Gravitatorias y Materia Oscura (GLEDAMA V)”
 Investigador Principal: Luis J. Goicoechea
 Otros investigadores: V. N. Shalyapin. Proyecto coordinado con otros proyectos del Instituto de Astrofísica de Canarias y la Universidad de Valencia, y con participación de investigadores en varios centros extranjeros
 Entidad financiadora: MICINN. Referencia: AYA2010-21741-C03-03

- Título: “Fenómenos Inducidos por Ruido y Sistemas Complejos Extendidos”
 Investigador Principal: Horacio S. Wio Beitelmajer
 Otros investigadores: M.A. Rodríguez, J.M. López, Proyecto de colaboración con la Universidad Nacional de Mar de la Plata, Argentina
 Referencia FIS2010-18023

LIBROS PUBLICADOS

Autores: Horacio S. Wio y R.R. Deza
 Título: Noise-induced phenomena: Effects of noises based on Tsallis statistics, Capítulo en Bound Noises in Physics, Biology, and Engineering, Ed. A. d’Onofrio
 Editorial: Birkhäuser Basel
 Año: 2013
 ISBN 978-1-4614-7384-8

ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS INTERNACIONALES

Autores: Pablo García-Fernández, María Teresa Barriuso, Juan María García-Lastra, Miguel Moreno, and José Antonio Aramburu.

Título: Compounds Containing Tetragonal Cu^{2+} Complexes: Is the $d_{x^2-y^2}$ - $d_{3z^2-r^2}$ Gap a Direct Reflection of the Distortion?
 Revista: J. Phys. Chem. Lett. 2013, 4, 2385–2390

Autores: M.T. Barriuso, B.Ortiz-Sevilla, J.A. Aramburu, P. García-Fernández, J. M. García-Lastra, and M. Moreno.

Título: Origin of small barriers in Jahn-Teller systems: quantifying the role of the 3d-4s hybridization in the model system NaCl:Ni^{2+}
 Revista: Inorg. Chem. 2013, 52, 9338-9348

Autores: J. A. Aramburu, P. García-Fernández, M. T. Barriuso, and M. Moreno
 Título: Transition Metal Complexes Coupled to Vacancies in Oxides: Origin of Different Properties of Cr^{3+} in MgO Bounded to a $\langle 100 \rangle$ or $\langle 110 \rangle \text{Mg}^{2+}$ Vacancy
 Revista: J. Phys. Chem. A 2013, 117, 12642-12647

Autores: J. M. García-Lastra, P. García-Fernández, M. T. Barriuso, J. A. Aramburu, and M. Moreno

Título: Sharp Lines Due to Cr^{3+} and Mn^{2+} Impurities in Insulators: Going Beyond the Usual Tanabe–Sugano Approach

Revista: J. Phys. Chem. A 2014, 118, 2377–2384

H. Lin, P. Pérez, A. Valle y L. Pesquera.

Investigation of elliptically polarized injection locked states in VCSELs subject to orthogonal optical injection.

Optics Express, vol. 22, no. 5, pp. 4880-4885 (2014).

P. Pérez, A. Valle, I. Noriega y L. Pesquera.

Measurement of the intrinsic parameters of single mode VCSELs.

Journal of Lightwave Technology, vol. 32, no. 8, pp. 1601-1607 (2014).

P. Pérez, I. Noriega, A. Quirce, A. Consoli, A. Valle, L. Pesquera e I. Esquivias.

Microwave signal generation using a dual-beam optically injected 1550 nm VCSEL.

OPTOEL 13, Proceedings Reunión Española de Optoelectrónica. pp. S2-83/1-S2-83/6 (2013).

P. Pérez, A. Valle y L. Pesquera.

Characterization of the working parameters of a long-wavelength VCSEL.

SPIE Proceedings, "Semiconductor lasers and laser dynamics VI", Eds. K. Panajotov, M. Sciamanna, A. Valle, R. Michalzik, vol. 9134 (SPIE, Washington, DC), art. 91341Q (2014)

H. Lin, P. Pérez, A. Valle y L. Pesquera.

Experimental investigation of elliptically polarized injection-locked VCSELs. SPIE Proceedings, "Semiconductor lasers and laser dynamics VI", Eds. K.

Panajotov, M. Sciamanna, A. Valle, R. Michalzik, vol. 9134 (SPIE, Washington, DC). art. 91341S (2014).

P. Pérez, A. Quirce, A. Consoli, A. Valle, I. Noriega, L. Pesquera y I. Esquivias.

Dynamics of long-wavelength VCSELs subject to dual-beam optical injection.

SPIE Proceedings, "Semiconductor lasers and laser dynamics VI", Eds. K.

Panajotov, M. Sciamanna, A. Valle, R. Michalzik, vol. 9134 (SPIE, Washington, DC), art. 913409 (2014).

Autores: Casaponsa, B., Barreiro, R. B., Martínez-González, E., Curto, A., Bridges, M., and Hobson, M. P.

Título: Exploring local f_{NL} estimators based on the binned bispectrum.

Revista: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 434, Issue 1, p.796-805 (9/2013).

Autores: Fernández-Cobos, R., Vielva, P., Martínez-González, E., Tucci, M., and Cruz, M.

Título: Using CMB polarization to constrain the anomalous nature of the Cold Spot with an incomplete-sky coverage

Revista: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 435, Issue 4, p.3096-3102 (11/2013).

Departamentos

Autores: A. Khan Alí, F.J. Carrera, J.A. Stevens, M.J. Page

Título: Multi-wavelength properties of submillimeter galaxies

Revista: Highlights of Spanish Astrophysics VII, Proceedings of the X Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society (SEA), held in Valencia, July 9 - 13, 2012, Eds.: J.C. Guirado, L.M. Lara, V. Quilis, and J. Gorgas., pp.446-446

Autores: F.J. Carrera, A. Khan Alí, M.J. Page, M. Symeonidis, J.A. Stevens, J.M. Cao Orjales

Título: Submm-bright QSOs at $z \sim 2$: signposts of co-evolution at high z

Revista: PoS. contributed talk to "Nuclei of Seyfert galaxies and QSOs - Central engine & conditions of star formation" November 6-8, 2012. MPIfR, Bonn, Germany.

Autores: H.S.Wio, R.R. Deza, J.A. Revelli and C. Escudero

Título: A novel approach to KPZ dynamics

Revista: Acta Phys. Polonica B, 44, (5) (2013)

Autores: H.S. Wio

Título: Coupled Brownian motors: the entropic mechanism

Revista: Proc.ICNF2013, IEEE Conf.Pub. (2013) DOI 10.1109/ICNF.2013.6578909

Autores: J. I. Deza, R. R. Deza and H. S. Wio

Título: Wide-spectrum energy harvesting out of colored Lévy-like fluctuations: single and coupled monostable systems

Revista: Proc. NANOENERGY 2013, NANOENERGY Lett. 6, 29 (2013)

Autores: G.G. Izús, R.R. Deza & H.S. Wio

Título: Sharp fronts in attracting-atom monolayers: A novel free-energy-like description in the small interaction-range limit

Revista: Europ.Phys.J-Sp-Topics, 223, 167-175 (2014)

Autores: H.S.Wio, R.R. Deza, C. Escudero and J.A. Revelli

Título: Invited Review: KPZ Recent developments via a variational formulation

Revista: Papers in Physics 5, 050010 (2014)

Autores: Hainline, Laura J.; Morgan, Christopher W.; MacLeod, Chelsea L.; Landaal, Zachary D.; Kochanek, C. S.; Harris, Hugh C.; Tilleman, Trudy; Goicoechea, L. J.; Shalyapin, V. N.; Falco, Emilio E.
Título: *Time Delay and Accretion Disk Size Measurements in the Lensed Quasar SBS 0909+532 from Multiwavelength Microlensing Analysis*

Revista: The Astrophysical Journal, Volume 774, Issue 1, article id. 69, 11 pp. (2013)

Autores: Shalyapin, V. N.; Goicoechea, L. J.

Título: *Spectra of faint sources in crowded fields with FRODOSpec on the Liverpool Robotic Telescope*

Revista: Astronomische Nachrichten, Vol. 335, Issue 4, p. 428 (2014)

Autores: S. Marcos, M. Lopez-Quelle, R. Niembro and L. N. Savushkin

Título: Pion Tensor Force and Nuclear Binding Energy in the Relativistic Hartree--Fock Formalism

Phys. At. Nucl. 77,299-309 (2014)

COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS

Autores: P. Pérez, I. Noriega, A. Quirce, A. Consoli, A. Valle, L. Pesquera e I. Esquivias
 Título: Microwave signal generation using a dual-beam optically injected 1550 nm VCSEL
 Congreso: OPTOEL 13, VIII Reunión Española de Optoelectrónica, Alcalá de Henares
 Año: 10 julio - 12 de julio, 2013

Autores: P. Pérez, A. Valle y L. Pesquera.
 Título: Polarization switching and nonlinear dynamics induced by two-frequency orthogonal optical injection in VCSELS.
 Congreso: International Symposium on Physics and Applications of laser dynamics 2013. París.
 Año: 29-31 octubre, 2013.

Autores: P. Pérez, A. Valle y L. Pesquera.
 Título: Characterization of the working parameters of a long-wavelength VCSEL".
 Congreso: SPIE Photonics Europe, Bruselas, Bélgica.
 Año: 13-17 abril, 2014.

Autores: H. Lin, P. Pérez, A. Valle y L. Pesquera.
 Título: Experimental investigation of elliptically polarized injection-locked VCSELS.
 Congreso: SPIE Photonics Europe, Bruselas, Bélgica.
 Año: 13-17 abril, 2014.

Autores: P. Pérez, A. Quirce, A. Consoli, A. Valle, I. Noriega, L. Pesquera e I. Esquivias.
 Título: Dynamics of long-wavelength VCSELS subject to dual-beam optical injection
 Congreso: SPIE Photonics Europe, Bruselas, Bélgica.
 Año: 13-17 abril, 2014.

Autores: B. Casaponsa, A.F. Heavens, T.D. Kitching, L. Miller, R.B. Barreiro, E Martínez-González
 Título: Size magnification as a complement to cosmic shear
 Congreso: Meeting on fundamental cosmology. (Fuerteventura)
 Año: 2014

Autores: R. Fernández-Cobos, P. Vielva, D. Pietrobon, A. Balbi, E. Martínez-González, R. B. Barreiro.
 Título: Searching for a dipole modulation in the large-scale structure of the universe
 Congreso: Meeting on fundamental cosmology. (Fuerteventura)
 Año: 2014

Autores: A. Khan-Alí, F.Carrera, J.A Stevens, M.J. Page
 Título: Submm bright QSOs at $z \approx 2$: signposts of coevolution at high z
 Congreso: III Reunión de AGN de España, 4-5 de Marzo de 2013, Madrid, España (Charla)
 Año: 2013

Autores: A. Khan-Alí, F.Carrera, J.A Stevens, M.J. Page

Departamentos

Título: Submm bright QSOs at $z \approx 2$: signposts of coevolution at high z

Congreso: The Universe Explored by Herschel, 15-18 de Octubre de 2013, Noordwijk, Holanda (Póster)

Año: 2013

Autores: H.S. Wio

Título: Noise Induced Phase Transitions and Coupled Brownian Motors: Non Standard Staircase Hysteretic Cycles

Congreso: XXXIII Dynamics Days Europe, Madrid, Spain

Año: 2013

Autores: H.S. Wio, R.R. Deza, J.I. Deza and J.I. Peña Roselló

Título: A handy source for investigation on non-Gaussian noise-induced effects, and selected applications

Congreso: IV Congreso de Matemática Aplicada Computacional e Industrial – MACI, Buenos Aires, Argentina

Año: 2013

Autores: H.S. Wio, R.R. Deza and J.I. Deza

Título: Wide-spectrum energy harvesting out of colored Lévy-like fluctuations: single and coupled monostable piezoelectric transducers, Invited Talk

Congreso: *NANOENERGY2013, Perugia, Italy*

Año: 2013

Autores: H.S. Wio

Título: Stochastic Aspects in Nonequilibrium Statistical Physics, Invited set of Lectures,

Congreso: III Summer School on Statistical Physics of Complex and Small Systems, IFISC, Palma de Mallorca, Spain

Año: 2013

Autores: H.S. Wio

Título: Noise Induced Phase Transitions and Coupled Brownian Motors: Non Standard Hysteretic Cycles

Congreso: XIII LAWNP, Cordoba, Argentina

Año: 2013

Autores: H.S. Wio

Título: Noise Induced Phase Transitions and Coupled Brownian Motors: Non Standard Hysteretic Cycles, Invited Talk

Congreso: XIV FisEs, Congr.de Física Estadística, Ourense, España

Año: 2014

Autores: Julián I. Peña Roselló, J. I. Deza, Horacio S. Wio y R. R. Deza

Título: Piezoelectric energy harvesting from strongly colored supra Gaussian fluctuations: An electronic analogy

Departamentos

Congreso: XIV FisEs, Congr.de Física Estadística, Ourense, España

Año: 2014

Autores: Hainline, Laura J.; Morgan, Christopher W.; MacLeod, Chelsea L.; Landaal, Zachary D.; Kochanek, C. S.; Harris, Hugh C.; Tilleman, Trudy; Goicoechea, L. J.; Shalyapin, V. N.; Falco, Emilio E.
 Título: *Time Delay and Accretion Disk Size Measurements in the Lensed Quasar SBS 0909+532 from Multiwavelength Microlensing Analysis*

Revista: The Astrophysical Journal, Volume 774, Issue 1, article id. 69, 11 pp. (2013)

Autores: Shalyapin, V. N.; Goicoechea, L. J.

Título: *Spectra of faint sources in crowded fields with FRODOSpec on the Liverpool Robotic Telescope*

Revista: Astronomische Nachrichten, Vol. 335, Issue 4, p. 428 (2014)

Autores: S. Marcos, M. López-Quelle, R. Niembro and L.N. Savushkin.

Título: 'Nuclear Tensor Force and Effective Pions in the Relativistic Hartree-Fock Formalism
 INPC2013, Firenze, Italy, 2-7 Junio 2013.

EDP Sciences, 2014

Autores: B. Desplanques and S. Marcos

Título: "What do the conditions of exact pseudospin symmetry in nuclear relativistic models mean in real nuclei?"

INPC2013, Firenze, Italy, 2-7 Junio 2013.

EDP Sciences, 2014

Autores: Tomás Alonso-Lanza, Andrés Ayuela, and Ángel Mañanes

Título: "Spin and Electronic Properties of Cobalt Clusters on Nanographenes
 Cargèse International School "Frontier Research in Graphene-based Systems"

Institut d' etudes Scientifiques de Cargèse, Cargèse, Corsica, (France)

April 8-18, 2014

TESIS DOCTORALES

Título: Análisis Cosmológicos con No-Gaussianidad Primordial y Magnificación Debida al Efecto Lente Débil

Autor: Biuse Casaponsa Galí

Directores: Rita Belén Barreiro Vilas y Enrique Martínez González

CURSOS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA, INSTRUMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Título: Instrumentación

Profesores: A. Mañanes y L. Pesquera

Título: Láser: Instrumentación y Aplicaciones

Profesores: L. Pesquera y A. Valle

Título: Cosmología

Departamentos

Profesores: Xavier Barcons, Diego Herranz, Enrique Martínez y Patricio Vielva

Título: Estadística

Profesores: Francisco Carrera Troyano, María Teresa Ceballos Merino, Francisco Matorras Weinig y Angel Valle Gutiérrez

Título: Astrofísica Extragaláctica

Profesores: L. J. Goicoechea, J. I. González, Almudena Alonso y Antonio Hernán Caballero

Título: Física de Partículas Avanzada

Profesores: Jesús Marco de Lucas y Sven Heinemeyer

Título: Programación

Profesores: Rita Belén Barreiro Vilas e Isidro González Caballero

Título: Técnicas Instrumentales en Astrofísica

Profesores: Francisco J. Carrera Troyano, Luis Goicochea Santamaría, Ignacio González Serrano, Silvia Mateos Ibañez, Diego Herranz Muñoz

Título: Técnicas de Detección y Análisis en Física de Altas Energías

Profesores: Iván Vila Álvarez y Rocío Vilar Cortabitarte

CURSOS DEL MÁSTER DE NUEVOS MATERIALES

Título: Simulación y Modelización de Nuevos Materiales

Profesores: A. Mañanes Pérez (responsable), D. Ferreño Blanco (UC), A. García Arribas (EHU-UPV), E. Ogando Arregui (EHU-UPV)

Créditos: 5

CURSOS DEL MÁSTER DE QUÍMICA TEÓRICA Y MODELIZACIÓN COMPUTACIONAL.

Coordinadora local del Máster y Profesora Responsable de la asignatura “Simetrías en Átomos, Moléculas y Sólidos”: M. Teresa Barriuso

PARTICIPACIÓN EN EL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN CIBERNÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE LEÓN

Asignatura: Nanotecnología

Profesor participante: A. Mañanes Pérez

Créditos: 3

CURSOS DEL MÁSTER DE COMPUTACIÓN

Asignatura: Métodos Estadísticos en Investigación Científica

Profesores: Francisco Carrera Troyano, María Teresa Ceballos Merino, Francisco Matorras Weinig y Angel Valle Gutiérrez

Créditos: 3